



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ARAGÓN

“DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO L-3
DE LA E.N.E.P. ARAGÓN”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A:
JOSÉ PABLO LARA HERNÁNDEZ

ASESOR: ING. ENRIQUE GARCÍA GUZMÁN

MÉXICO, 2005



FES Aragón

m. 346792



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCIÓN

JOSE PABLO LARA HERNANDEZ
Presente

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

TÍTULO:
"DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGÓN"

ASESOR: Ing. ENRIQUE GARCÍA GUZMÁN

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 1 de julio de 2003.

LA DIRECTORA

ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ



C p Secretaria Académica
C p Jefatura de Carrera de Ingeniería en Computación
C p Asesor de Tesis

LTG/AIR/la

SEGUIMIENTO DE REGISTRO DE TESIS

FECHA	CVE.	DESCRIPCIÓN DEL TRÁMITE	AUTORIZACIÓN Y SELLO
14/02/2005	VIG.	VIGENCIA DE UN AÑO A PARTIR DEL DÍA 14 DE FEBRERO DE 2005.	 Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
07/06/2005	IMP.	"DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGÓN"	 Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO

TRÁMITE	CLAVE
PRÓRROGA	PR.
CAM. TÍTULO	C. T.
CAM. ASESOR	C. A.
CAM. SEM.	C. S.
VIGENCIA	VIG.
IMPRESIÓN	IMP.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ARAGÓN

JEFATURA DE INGENIERÍA EN
COMPUTACIÓN

OFICIO: ENAR/JACO/008/05.

ASUNTO: Designación de Revisores.

MAT. LUIS RAMÍREZ FLORES

ING. JUAN GASTALDI PÉREZ

ING. ENRIQUE GARCÍAGUZMÁN

ING. SILVIAVEGA MUYTOY

ING. PABLO LUNA ESCORZA

Informamos a ustedes de la autorización que se le concede al alumno **JOSÉ PABLO LARA HERNÁNDEZ**, para que pueda desarrollar el trabajo de tesis titulado: **"DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGÓN"**, dirigido por el Ing. Enrique García Guzmán, solicitando a ustedes sean tan amables de revisar el avance del mismo y hacer las observaciones que consideren pertinentes, o en su caso, indicar al alumno si dicha revisión se hará a la conclusión del trabajo de tesis.

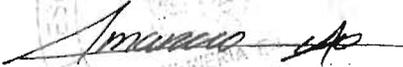
Sin otro particular, me es grato enviarles un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

San Juan de Aragón, Estado de México, 1º. de marzo del 2005.

EL JEFE DE CARRERA


M. EN C. MARCELO PÉREZ MEDEL

MPM*vjd.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

U.N.A.M.
E.S. ARAGÓN

JUN 7 PM 8 08
DEPARTAMENTO
DE SERVICIOS
ESCOLARES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ARAGÓN

JEFATURA DE CARRERA DE
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

OFICIO: FES/JACO/0302/05

ASUNTO: Asignación de Jurado

LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS
SECRETARIO ACADÉMICO
Presente.

Por este conducto me permito presentar a usted el nombre de los profesores que sugiero integren el Sínode del Examen Profesional del alumno **JOSÉ PABLO LARA HERNÁNDEZ**, con el trabajo de tesis "DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGÓN".

PRESIDENTE: MAT. LUIS RAMÍREZ FLORES

VOCAL: ING. JUAN GASTALDI PÉREZ

SECRETARIO: ING. ENRIQUE GARCÍA GUZMÁN

SUPLENTE : ING. SILVIA VEGA MUYTOY

SUPLENTE: ING. PABLO LUNA ESCORZA

Quiero subrayar que el director de tesis es el Ing. Enrique García Guzmán, el cual está incluido con base en lo que reza el reglamento de Exámenes Profesionales de esta Facultad.

Sin otro en particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, Edo. de México, junio 7 del 2005.
EL JEFE DE CARRERA

M. EN C. MARCELO PÉREZ MEDEL

c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez.- Jefa del Departamento de Servicios Escolares.
Ing. Enrique García Guzmán.-Asesor.
Interesado.

MPM*vjd.


AGRADECIMIENTOS


A Dios: Doy gracias a dios que me dio vida y salud para poder culminar uno de mis más grandes anhelos.

A mis Padres Estela y Florentino.

A mi madre: Por darme la vida y enseñarme a disfrutar todas las cosas hermosas de la vida; por compartir y ser un soporte en los momentos difíciles; por ser una amiga en los momentos de alegría y por todos los valores que me enseñaste y que me guiaran hasta el último día de mi existencia. Por ser la mejor mamá que Dios, me pudo dar... TE AMO.

gracias.

A mi padre: Por enseñarme a tener confianza en mi persona, por darme las bases de lo que ahora soy, por todas las lecciones de vida que me diste y enseñaste, por todos los sacrificios que tuviste que hacer para darme la oportunidad de lograr este sueño. Por ser el mejor amigo y el mejor padre del mundo.

gracias.

A mis hermanos Blanca y Carlos:

Por su comprensión y motivación que recibí de ustedes en la realización de mis estudios y en la elaboración de este proyecto. Y quiero compartir este logro con ustedes.

A mi novia: Por enseñarme lo que significa el amor y la confianza en una persona, por soportar todos los momentos malos y compartir grandes momentos en mi vida. Por darme tu cariño y amor en todo momento, por saber que este trabajo no solo es un triunfo para mí, sino para ambos y por que me has dado el impulso Necesario para alcanzar mis metas. TE AMO Jeymy.

A mis abuelitas: Les dedico este proyecto de tesis con mucho cariño, por ser las abuelitas más buenas y consentidoras.

A mis sobrinos: Blanquita por que también logres tus metas y Paquito por que sigas el ejemplo de tu hermanita.

A mis cuñados: Isaura y Paco por sus buenos deseos y palabras de aliento de seguir adelante que siempre me brindaron y por todo el apoyo que me dieron.

A mi asesor: Mi agradecimiento al Ing. Enrique García Guzmán
por dedicarme parte de su valioso tiempo y profesionalismo
en la asesoría de este proyecto de tesis

Muchas Gracias.

A mis Sinodales: Por aceptar la revisión de este proyecto de tesis, gracias al

Mat. Luis Ramírez Flores.

Ing. Juan Gastaldi Pérez.

Ing. Silvia Vega Muytoy.

Ing. Pablo Luna Escorza.

Muchas Gracias.

A mi Universidad: Por haberme abierto sus puertas y por brindarme todos los
medios para poder realizarme como profesionista , también
gracias a todos mis maestros que nos dieron su tiempo y
sabiduría en los salones de clase.

Muchas Gracias.



“ POR MI RAZA HABLARA MI ESPIRITU “

FES ARAGÓN, U.N.A.M.



**DISEÑO DE UNA RED LAN CON
CABLEADO ESTRUCTURADO
PARA EL LABORATORIO L-3 DE
LA E.N.E.P. ARAGÓN.**

JOSE PABLO LARA HERNÁNDEZ

San Juan de Aragón, Edo. De México, Junio del 2005

Indice

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN AL CABLEADO ESTRUCTURADO.	
I.1 Red.....	2
I.2 Objetivos de las Redes.....	3
I.3 Arquitecturas de Red.....	7
I.4 Clasificación de Redes Locales.....	9
I.5 Medios de Transmisión.....	23
I.6 Medios Inalámbricos.....	42
I.7 Topologías en el Cableado Estructurado.....	46
I.8 Tipos de Redes.....	49
I.9 Modos de Transmisión.....	52
I.10 Estándares y Normas de Telecomunicaciones.....	54
I.11 Métodos de Acceso al Medio.....	62
I.12 Protocolos de Comunicaciones.....	64
I.13 Protocolo TCP/IP.....	66
I.14 Sistemas Operativos de Red.....	68
I.15 Modelo de Referencia OSI.....	69
CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.	
II.1 Cableado Estructurado.....	75
II.2 Características del Cableado Estructurado.....	78
II.3 Subsistemas de Cableado Estructurado.....	80
II.4 Cableado Horizontal.....	83
II.5 Área de Trabajo.....	86
II.6 Cuarto de Telecomunicaciones.....	91
II.7 Instalaciones de Entrada (Acometida).....	97
II.8 Cableado del Backbone.....	97
CAPITULO III. DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA RED.	
III.1 Topología de la red.....	109
III.2 Diseñando el Sistema.....	110
III.3 Planeación.....	110
III.4 Documentación del Sistema de Cableado Estructurado.....	120
III.5 Implantación de la Red del Laboratorio L –3.....	122
CONCLUSIÓN.....	137
GLOSARIO.....	139
ANEXOS.....	153
BIBLIOGRAFÍA.....	195

Páginas

Planteamiento del Problema

Las instalaciones de redes de área local se hacen con el fin de que éstas brinden todo tipo de servicio referente a consultas, almacenamiento, manipulación de la información, etc., por lo tanto, la instalación de redes de área local depende directamente de la demanda que se tenga de los servicios que éstas ofrecen. Es así como el Laboratorio L - 3 en la actualidad se encuentra en una etapa de modernización informática y que se necesita llevar a cabo el procesamiento de gran información y la expansión de equipos de computo para el uso del personal docente del laboratorio y para los alumnos que realizan sus estudios en el campus.

Objetivo

El objetivo se ubica dentro del laboratorio L - 3 y se pretende resolver con el diseño de una red LAN con cableado estructurado.

En cuanto a las facilidades de intercomunicación, las redes que se encuentren en un mismo edificio se entrelazarán mediante la técnica conocida como backbone, de tal manera que el usuario de la red tendrá la posibilidad de enlazarse y utilizar los recursos de cualquier otra red que se encuentre en el mismo inmueble, aprovechando la homogeneidad entre ellas.

Objetivos del Estudio

- Justificar la existencia de la demanda de procesamiento de información.
- Estudiar las necesidades de interconexión que presenta el Laboratorio L - 3 y los beneficios que esto podría aportar.
- Realizar el plano del Laboratorio L - 3 a efectos de poder esquematizar el cableado.
- Identificar los lugares del Laboratorio donde se requiere puntos de interconexión.
- Determinar los dispositivos de interconexión que serán necesarios para el diseño de la red.
- Identificar la ubicación que deberán tener los dispositivos de interconexión
- Diseñar el cableado estructurado para el Laboratorio L - 3.
- Ubicar en el Laboratorio L - 3 un sitio estratégico donde funcionará el Cuarto de Comunicaciones y los Cuartos de Equipo.
- Definir el Sistema Operativo de redes que se va a utilizar.
- Probar que tecnológicamente es posible implantar una red.
- Demostrar que es económicamente rentable implantar una red.

Justificación

Con la multiplicidad de los accesos a los sistemas de información de las empresas o de las grandes administraciones, los problemas de cableado se presentan de una manera tal, que su realización implica que conduzca a costos excesivos frente a las inversiones en recursos de la información.

Efectivamente el costo de los equipos de transmisión de datos y de los conmutadores bajan cada año, en forma inversa a sus cualidades técnicas y en forma paradójica, el costo de la conexión, compuesto esencialmente por mano de obra y de suministro (como los cables o los conectores), es cada vez más elevado.

Es importante analizar los parámetros que conducen a los diversos costos relacionados a la infraestructura de cableado, para determinar la factibilidad de los proyectos.

La evolución del material, en particular informático, es muy rápida. Esto lleva al usuario de un cableado a la medida, a sobreponer un cableado heterogéneo cada vez que su base ya instalada evoluciona; por otra parte, la organización física de los servicios y la implantación de los puestos de trabajo se encuentran en constante evolución. Estos dos factores inducen a trabajos de cableado aún mas frecuentes cuando su costo real esta muy mal apreciado por las empresas ya que se encuentran contabilizados en los gastos generales.

Un cableado estructurado cuesta más caro al inicio que un "sobre medido" pero debe de ser considerado como una inversión que será amortizada muy rápidamente, así mismo, para el cableado estructurado es necesario tomar en consideración su flexibilidad.

Las razones para proceder a la instalación de una red son las siguientes:

- **Necesidad de compartir recursos (equipamientos e información)**

Las redes locales facilitan el acceso de los usuarios a recursos compartidos permitiendo una utilización más eficiente y barata de:

- Módems y líneas de comunicaciones
- Discos y unidades de almacenamiento masivo
- Impresoras
- Aplicaciones e Información

- **Proceso Distribuido**

Permite distribuir la carga de trabajo de las aplicaciones entre el servidor (sistemas encargados de proporcionar servicios de red a los demás puestos de trabajo) y los ordenadores personales o puestos de trabajo a él conectado.

- **Sistemas de Mensajería**

En grandes corporaciones la posibilidad de acceder a un sistema de correo tanto interior como exterior asegura un flujo fácil y eficiente de información; Además, supone un ahorro de tiempo y recursos humanos importante.

- **Bases de Datos**

Las redes locales son plataformas ideales para mantener y compartir bases de datos, hojas de cálculo multiusuario y otras aplicaciones de equipo lógico corporativo.

- **Creación de grupos de trabajo**

Los grupos de usuarios pueden trabajar en un departamento o ser asignados a un grupo de trabajo especial.

- **Gestión centralizada**

Debido a que los recursos de la red están organizados alrededor del servidor (sistemas encargados de proporcionar servicios de red a los demás puestos de trabajo) su gestión resulta sencilla. Las copias de seguridad y la optimización del sistema de archivos se pueden llevar a cabo desde un único lugar.

- **Seguridad**

La información almacenada en servidores permanece más controlada que la información gestionada por cada usuario en su ordenador personal.

- **Acceso a otros sistemas operativos**

El acceso a otros sistemas operativos permite la utilización de distintas aplicaciones de distintos entornos.

- **Mejoras en la organización del Laboratorio**

Las redes pueden suponer un cambio en la estructura administrativa más importante de una organización al estimular modos de trabajo en grupo según los cuales, los departamentos sólo existen a nivel lógico dentro de una gestión computarizada.

En realidad, una red nos ahorra tiempo y dinero. Actualmente en el mundo de las empresas la necesidad de contar con información aumenta tan rápido que una red ya no es un lujo; es una necesidad al alcance de todos.

Introducción

En sus inicios se llamó teleproceso a la comunicación de datos, originalmente las terminales sólo eran simples traductores de datos e impulsos electrónicos y viceversa, tanto para ser enviados a que los procesara una computadora central como para interpretar. Al evolucionar el concepto de teleproceso, y sobre todo la tecnología de información, se cuenta con terminales de inteligencia y una serie de funciones adicionales a las primeras, de manera que son capaces de procesar independientemente a cierto nivel. También ha crecido la necesidad de interconectar las computadoras para poner al alcance del usuario un sin número de información.

En su evolución el teleproceso significa tecnología de la información en su más amplio sentido, ya no sólo significa proceso remoto sino que ahora se transfieren datos, imágenes, voz, música, etc., ya procesados o para procesar.

la información es cada vez mas importante en todos los aspectos de la vida del hombre y el papel primordial que la computadora ha desempeñado ha sido amplio. El gran incremento en su capacidad de proceso ha hecho posible que las personas estén actualizadas y como consecuencia de esta evolución, se marcó un paso en dirección de acercar la tecnología disponible al usuario final, y en ese objetivo existen una serie de premisas fundamentales hacia los que evoluciona la tecnología y la administración de la información. Como son aspectos de reducción de tiempo, costos de captura de la información, mejoramiento de la calidad de la información a mantener en el computador y eficiencia en la oportunidad de la información.

En la actualidad, es tal la cantidad de información que se debe manejar, que ha sido necesario hacer uso de computadoras y de sofisticados medios de comunicación. Es así como la Comunicación de Datos, se ha convertido en uno de los campos tecnológicos más importantes de la actualidad.

Todo lo anterior conlleva a la necesidad de interconectar computadoras para que compartan información entre sí, y nos encontramos ante el concepto de "red", para el que a su vez se puede hablar en términos muy generales en la interconexión lógica y física.

La llegada de la PC (Personal Computer), empezó a introducir necesidades de compartir información y recursos dentro de un área local y normalmente realizando operaciones de alta velocidad.

Esta necesidad condujo al desarrollo de la Red de Área Local (Local Area Network , LAN). A partir de ese instante y en respuesta al acelerado crecimiento de las implantaciones de redes, se desarrollaron nuevas capacidades que han colocado a las redes de área local al nivel de los métodos de comunicaciones más sofisticados de la actualidad.

Posteriormente aparecieron muchos tipos de redes locales diferentes unas de otras, creando un complejo mercado. Afortunadamente las organizaciones de estándares han recuperado mucho del terreno perdido. Utilizando el modelo de referencia OSI (*Open Systems*

Interconnection, Interconexión de Sistemas Abiertos), se han creado la mayoría de los estándares necesarios, incorporados ya por muchos fabricantes.

Según el Comité IEEE 802 (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos*):

“ Una Red de Área Local se distingue de otros tipos de redes de datos en que las comunicaciones están normalmente restringidas a un área geográfica de tamaño limitada, como un edificio de oficinas, nave, o un campus, y en que puede depender de un canal físico de comunicaciones con una velocidad binaria media / alta y con una tasa de errores reducida”.

Las redes de área local se basan en el hecho de que en distancias que se pueden considerar como locales, se producen el 80% de las comunicaciones, tanto de voz como de datos. En un buen número de organizaciones, un enorme tanto por ciento de las comunicaciones de voz son internas. Igualmente, la transmisión de datos o el intercambio de documentos son en su mayoría locales. Es posible, por tanto, desarrollar técnicas específicas para la transmisión y comunicación de datos en el entorno local.

El concepto de red de área local corresponde fundamentalmente a la necesidad de compartir recursos, tales como cableado interno, periféricos en una amplia variedad y particularmente, compartir datos y aplicaciones entre diferentes usuarios informáticos.

Las características básicas que definen una red de área local son las siguientes:

- Permite la interconexión de dispositivos heterogéneos, muchos de ellos capaces de trabajar independientemente.
- Aporta una velocidad de transferencia de información elevada (Decenas de Mbits/seg).
- Su empleo está restringido a zonas geográficas poco extensas, tales como departamentos de una empresa, edificios de oficinas, campus universitarios, etc.
- Los medios de comunicación, así como los diferentes componentes del sistema, suelen ser privados. En relación con esto, hay que tener en cuenta que la transmisión en este entorno reducido está libre de las regulaciones y monopolios característicos de la transmisión a larga distancia, lo cual ha facilitado el desarrollo de estos sistemas, pero, a su vez, actualmente está condicionando la expansión de este mercado.
- Se caracteriza por la facilidad de instalación y flexibilidad de reubicación de equipos y terminales, así como por el coste relativamente reducido de los componentes que utiliza.

Capitulo I.

Introducción al Cableado Estructurado

Capitulo I. INTRODUCCIÓN AL CABLEADO ESTRUCTURADO.

I.1 RED

En el nivel más elemental, una red consiste en dos equipos conectados entre sí mediante un cable de tal forma que pueden compartir datos. Todas las redes, no importa lo sofisticadas que sean, parten de este sencillo sistema. Aunque la idea de dos equipos conectados mediante un cable no parece extraordinaria, visto en el tiempo ha sido el mayor logro en el mundo de las comunicaciones.¹

Una red es simplemente la forma más accesible de compartir un conjunto de recursos de comunicaciones como servidores, computadoras, impresoras y módems interconectados por cables. Una red ayuda a las personas a trabajar en conjunto, no sólo de manera individual².

Las redes surgen de la necesidad de compartir datos en el momento oportuno. Los equipos son herramientas extraordinarias que las organizaciones utilizan para producir datos, hojas de cálculo, gráficos y otros tipos de información, pero no permiten compartir rápidamente los datos que producen. Una situación muy común en una organización sin redes es el proporcionar discos a los demás usuarios para que copien los archivos que necesitan a sus equipos. De esta manera, si cualquier persona modifica un documento no hay forma de fusionar los cambios. Esto se llamaba, y se sigue llamando, trabajar en un entorno autónomo.³

Una red engloba el compartir datos, software y dispositivos periféricos, tales como impresoras, módems, máquinas de fax, conexiones con Internet, correo electrónico, unidades de CD-ROM y de cinta, discos duros y otro equipo para el almacenamiento de datos. Una red pequeña puede ser tan simple como dos computadoras enlazadas por un cable. Una red grande puede enlazar cientos o miles de computadoras y dispositivos periféricos en diversas configuraciones.⁴

¹ J. Stuple, Stuart. "*Fundamentos de Redes*", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998, p. 4.

² Madden, Jeff. "*Introducción a las redes*", Ed. Intel Corporation, Colombia 2002, pp. 1-2.

³ J. Stuple, Stuart. Op cit., p. 4.

⁴ Madden, Jeff. Op cit, p. 2.

I.2 OBJETIVOS DE LAS REDES

El primer objetivo de las redes consiste en compartir recursos, el cual se tiene que llevar a cabo para que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquier usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1000 Km. de distancia de los datos, no debe evitar que este los pueda utilizar como si fueran originados localmente.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo, todos los archivos podrían duplicarse en dos o tres maquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible (como consecuencia de un fallo de la arquitectura), podría utilizarse alguna de las otras copias. Además, la presencia de múltiples ordenadores significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor. Para aplicaciones militares, bancarias, de control de tráfico aéreo y muchas más, es muy importante la capacidad de los sistemas para continuar funcionando a pesar de existir problemas de arquitectura.

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo/rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores de sistemas construyan sistemas constituidos por poderosos ordenadores personales, uno por usuario, con los datos guardados en una o más máquinas que funcionan como servidor de archivo compartido.⁵

En el clima actual de los negocios, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Diez años atrás, el único cable utilizado en las "redes" de cableado de edificios, era el cable tipo POTS*, o cable regular para teléfono, instalado por la compañía de teléfonos local. El conjunto de cables POTS era capaz de manejar comunicaciones de voz, pero para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar un segundo sistema privado de cables. Por lo que las compañías suministradoras de computadoras tenían que realizar los cableados necesarios para sus aplicaciones.

Hasta no hace mucho, los sistemas privados independientes eran aceptables. Pero, en el mercado actual ávido de información, el poder proveer de comunicaciones de voz y de datos por intermedio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios. Estos sistemas de cableado estructurado proveen la plataforma o base la que se puede construir una estrategia general de los sistemas de información.

⁵ Lopez Silva, Juan Jose. "Fundamentos sobre la Arquitectura de Computadoras, Redes de Área Local y sus Plataformas Operativas", Tesis ENEP Aragón, México.

Un Sistema de Cableado Estructurado Típico

1. Ensamblajes para Conexiones & Provisionales de Cables
2. Salidas de información
3. Cable Horizontal
4. Productos para Interconexión
5. Cable Principal

* POTS = Plain Old Telephone System.

Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y de teléfono, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un plan de cableado bien diseñado puede incluir distintas soluciones de cableado independiente, utilizando diferentes tipos de medios, e instalados en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos de funcionamiento del sistema. (sistemas de cableado estructurado).

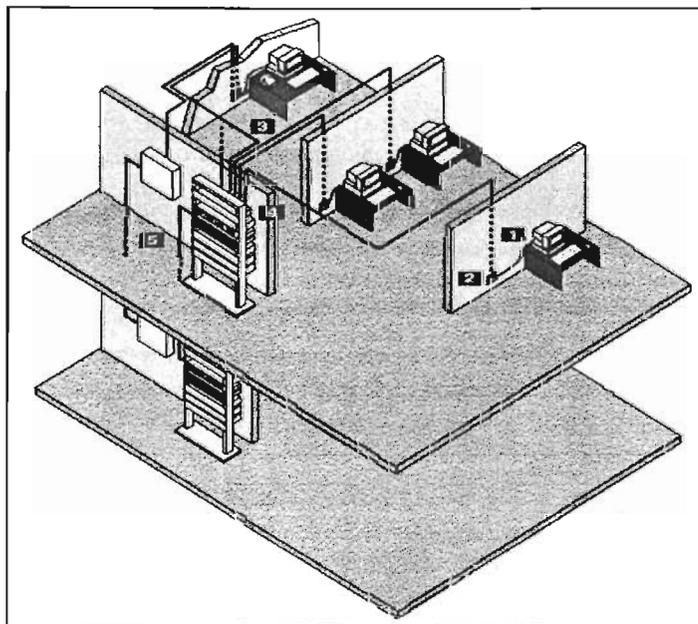


Figura I.1 Sistema de Cableado Estructurado

Evolución de los Sistemas de Cableado

Los sistemas de cableado de lugares utilizados para servicios de telecomunicaciones, han experimentado una constante evolución con el correr de los años. Los sistemas de cableado para teléfonos fueron en una oportunidad especificados e instalados por las compañías de teléfonos, mientras que el cableado para datos estaba determinado por los proveedores del equipo de computación. Después de la división de la compañía AT&T en los Estados Unidos, se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante la introducción de un enfoque más universal. A pesar de que estos sistemas ayudaron a definir las pautas relacionadas con el cableado, no fue sino hasta la publicación de la norma sobre tendido de cables en edificios ANSI/EIA/TIA-568 en 1991, que estuvieron disponibles las especificaciones completas para guiar en la selección e instalación de los sistemas de cableado.

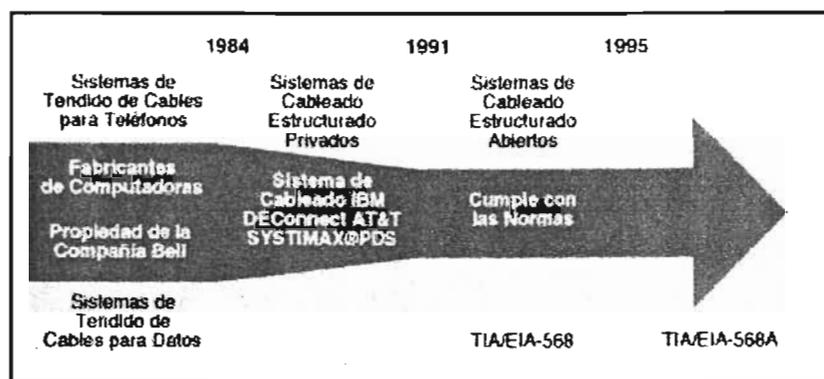


Figura I.2 Evolución de los sistemas de Cableado Estructurado

Puntos Claves a Tener en Cuenta

Este cableado que "cumple con las normas" está previsto para acomodar una amplia variedad de aplicaciones de sistemas (por ejemplo, voz, fax, módem, mainframe y LAN), utilizando un esquema de cableado universal. A pesar de que este enfoque ha simplificado los métodos de cableado y de la selección de los componentes, quedan todavía varios puntos claves que hay que tener en cuenta:

- Requerimientos de funcionamiento y de ancho de banda
- Aplicaciones en redes apoyadas
- Costo durante la vida útil
- Características del producto
- Apoyo técnico y servicio

Ventajas del Cableado Estructurado

Un sistema de cableado estructurado se define por oposición a los problemas del cableado no estructurado, no estándar o cerrado, o propietario de un determinado fabricante.

Un sistema de cableado abierto por otro lado, es un sistema de cableado estructurado que esta diseñado para ser independiente del proveedor y de la aplicación a la vez.

Las características claves de un sistema de cableado abierto son que todos las outlets (salidas para conexión) del área de trabajo son idénticamente conectados en estrella a algún punto de distribución central, usando una combinación de medio y hardware que puede aceptar cualquier necesidad de aplicación que pueda ocurrir a lo largo de la vida del cableado (10 años).

Estas características del sistema de cableado abierto ofrecen tres ventajas principales al dueño o usuario.

- a) Debido a que el sistema de cableado es independiente de la aplicación y del proveedor, los cambios en la red y en el equipamiento pueden realizarse por los mismos cables existentes.
- b) Debido a que los outlets están cableados de igual forma, los movimientos de personal pueden hacerse sin modificar la base de cableado.
- c) La localización de los hubs y concentradores de la red en un punto central de distribución, en general un closet de telecomunicaciones, permite que los problemas de cableado o de red sean detectados y aislados fácilmente sin tener que parar el resto de la red.⁶

Muchos de los problemas de un mal funcionamiento como son la caída de redes, el no-funcionamiento de nodos, pérdidas de señal, entre otros, son debido a los problemas en el medio de transmisión o la forma en que fue planeado éste. Es común que estos problemas se deban a hilos rotos, falsos contactos, conectores dañados, malas soldaduras, y también que en el crecimiento de una red se tengan que cambiar o agregar parcial o totalmente segmentos de cable.

Tendencias Actuales

Actualmente el cableado estructurado es ampliamente utilizado en redes de área local como Ethernet y Token Ring. El cable UTP y STP en ese sentido tiene gran popularidad; con estos últimos se puede tener Ethernet a 10 Mbps, y Token Ring a 16 Mbps, con distancias de hasta 100 metros entre una estación y el repetidor más cercano.

Las redes Ethernet inicialmente eran cableadas con cable coaxial, la tendencia actual es emplear UTP y STP trabajando lógicamente como un bus y físicamente como una estrella. Los concentradores o repetidores multipuerto para Ethernet también llamados Hub, trabajan con esta topología y son la base para implementar Ethernet con cableado estructurado.

⁶ D.J. Irazuzta, Román, "Introducción al Cableado Estructurado" Ed. Discar s.r.l., Barcelona 1998, p. 7.

I.3 ARQUITECTURAS DE RED

Redes de Voz y Datos.

En la actualidad el cableado estructurado es aplicable ampliamente en edificios y ambientes de campus tanto en aplicaciones de voz y datos. No obstante que la tendencia hace apenas unos años era en aplicaciones de transmisión, de voz, pero hoy en día se tiene una gran aplicación en transmisión de datos, como son en redes de área local en especial Ethernet, Token Ring y FDDI.

DIAGRAMAS

Cableado Estructurado VOZ y DATOS

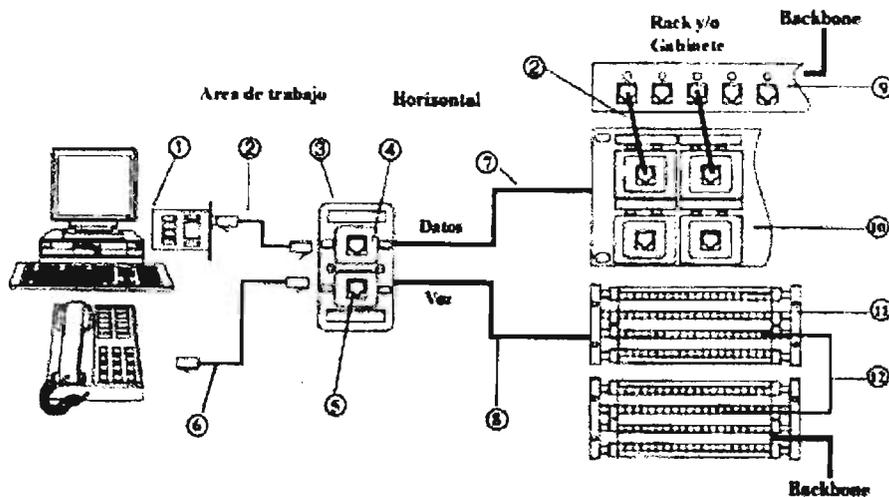


Figura I.3 Cableado estructurado de voz y datos

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Tarjeta de Red. | 7. Cable UTP (FTP) RJ45. |
| 2. Cable de Parcheo RJ45/RJ45. | 8. Cable Telefónico (Risek). |
| 3. Tapa Faceplate. | 9. Concentrador (HUB). |
| 4. Jack Modular (Hembra RJ45). | 10. Panel de Parcheo. |
| 5. Jack Modular (Hembra RJ11) | 11. Regletas 110. |
| 6. Cable de Parcheo RJ11/RJ11. | 12. Cable de Parcheo 110. |

Cableado Estructurado de Datos

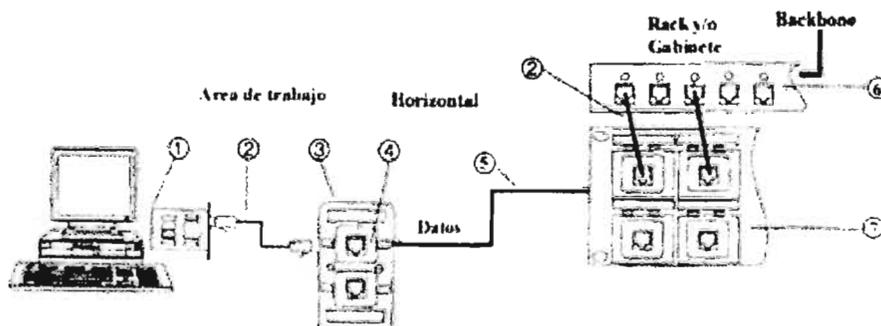


Figura I.4 Cableado estructurado de datos

1. Tarjeta de Red.
2. Cable de Parcheo RJ45/RJ45.
3. Tapa Faceplate.
4. Jack Modular (Hembra RJ45).
5. Cable UTP (FTP) RJ45.
6. Concentrador(HUB).
7. Panel de Parcheo.

Cableado para AS/400

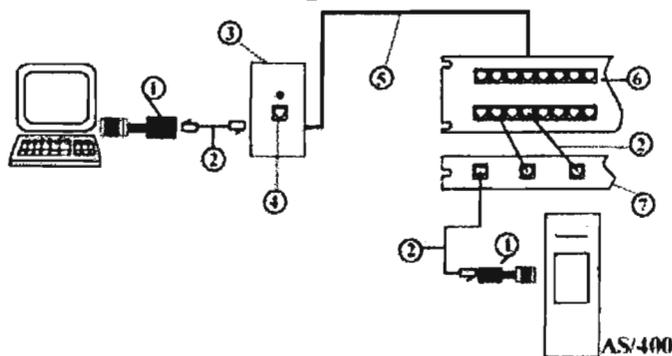


Figura I.5 Cableado AS/400

1. Balun TWINAXIAL-RJ45.
2. Cable de Parcheo RJ45/RJ45.
3. Tapa Faceplate.
4. Jack Modular (Hembra) RJ45.
5. Cable UTP (FTP) RJ45.
6. Panel de Parcheo.
7. Star HUB (Positivo/Activo).

I.4 CLASIFICACION DE REDES LOCALES

ETHERNET

Sistema de red desarrollado originalmente en 1973 por Xerox y formalizado en 1980 por DEC, Intel y Xerox, el cual transmite datos a una velocidad de 10 Mbps a través de métodos específicos.

Ethernet es el sistema de red más común. Cuando se estableció Ethernet también se establecieron ciertos estándares. Todos los mensajes que se envían a través de una red Ethernet incluyen códigos exactos en la transmisión que permiten a otro dispositivo aceptarlos. La información se envía en pequeños segmentos de datos, llamados “paquetes”, para garantizar que la operación de envío y recepción se complete correctamente.⁷

Ethernet cumple con la norma IEEE 802.3 (CSMA/CD), y ha emergido a través de los últimos años como el método de acceso al medio más popular. Debido a que este estándar de la industria no propietario ha sido acogido por fabricantes de equipo de redes en todas partes, los componentes Ethernet de múltiples vendedores trabajaran juntos y se comunicaran sin complicaciones, se puede configurar en bus para cable coaxial delgado o grueso, pero cuando se utiliza cable telefónico o fibra óptica, el concepto de bus lineal se altera ya que en este tipo de cableado la topología utilizada es de tipo estrella. Se utiliza un hub, que internamente mediante su electrónica, lleva el bus lineal para la conexión de los nodos. Este esquema presenta ventajas como instalación más fácil para monitorear y administrar la red, y una forma más sencilla de expandir la red.

Ethernet transmite datos a tasas de transferencia de 10 Mbps o 100 Mbps (Fast Ethernet). Por otro lado, es necesario mencionar que en el proyecto 802, el IEEE estableció especificaciones para los cables que transportan señales Ethernet, proponiendo el formato: 10BASE-5, 10BASE-2, 10BASE-T, 100BASE-T y 10BASE-F; refiriéndose a cable coaxial grueso, cable coaxial delgado, cable par trenzado sin blindaje y fibra óptica respectivamente. Donde el “10” y “100” se refieren a las tasas de transmisión de datos de 10 y 100 Mbps, y por último “BASE” se refiere a banda base (base band) es decir, un canal simple de comunicaciones en cada cable.

Originalmente, el último carácter se refería a la máxima distancia del cable en cientos de metros. Esta convención cambio, sin embargo, con la introducción de 10BASE-T y 10BASE-F. En estos casos, la T y F se refieren a los tipos de cable par trenzado y fibra óptica respectivamente.⁸

⁷ Madden, Jeff. *“Introducción a las redes”*, Ed. Intel Corporation, Colombia 2002, p. 2.

⁸ Castillo Granados, Pedro, *“Internet: la red de redes enfocada desde TCP/IP y sus protocolos de comunicación”*, Tesis ENEP Aragón, México.

Formato de trama Ethernet

Ethernet divide los datos en paquetes con un formato diferente a los paquetes que se utilizan en otras redes. Ethernet divide los datos en tramas. Una trama es un paquete de información que se transmite como unidad única. Puede tener entre 64 y 1518 bytes, pero la trama Ethernet en sí, utiliza al menos 18 bytes; por tanto, los datos de una trama Ethernet pueden tener entre 46 y 1500 bytes. Cada trama contiene información de control y sigue la misma organización básica.⁹

Los componentes básicos de una red Ethernet con cableado estructurado son los siguientes:

- Estación de trabajo o nodo
- Tarjeta de red (NIC)
- Cableado local de trabajo
- Cableado del subsistema horizontal (UTP 4 pares con conectores RJ-45)
- Hardware de administración (paneles de parcheo)
- Cables de parcheo (cables UTP)
- Conectores o repetidor multipuerto

El cable de comunicación utilizado es el cable coaxial de 50 Ω que viene en dos versiones:

- 1.-Cable grueso: Hasta 500 m/segmento. Mínimo 2.5 m de distancia entre estaciones de trabajo. Requiere un "transceiver" por estación, y dos terminadores por segmento.
- 2.-Cable delgado: Hasta 300 m/segmento. Mínimo 3 m de distancia entre estaciones. Requiere un conector tipo "T" por estación y dos terminadores por segmento.

Para un cableado ETHERNET , se recomienda lo siguiente:

- 1.- Un segmento no debe exceder los 185 metros.
- 2.- Se puede tener un total de 5 segmentos conectados dos repetidores, tres segmentos activos y dos pasivos.
- 3.- La distancia total de la red, no debe exceder de 555 metros.
- 4.- La mínima distancia de cable entre dos nodos, debe ser de 0.5 metros.
- 5.- El número máximo de nodos por segmento es 30.
- 6.- El número total de nodos por red es de 86.

⁹ J. Stuple, Stuart. "Fundamentos de Redes", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998, pp. 253-254.

Principales ventajas de la Red Ethernet

- Garantiza conectividad a otros ambientes (uso específico).
- Excelente rendimiento con pocos nodos.
- Esta apoyado por varias empresas transnacionales de importancia.

Principales desventajas:

- Tiempo de respuesta decreciente bajo carga de trabajo.
- Es necesario anticipar y dejar cableado el crecimiento de la red.

En el mercado existen diferentes tipos de arquitectura Ethernet, la diferencia es básicamente el cable:

- Arquitectura Ethernet 10baseT
- Arquitectura Ethernet 10base5
- Arquitectura Ethernet 10base2

Arquitectura Ethernet 10baseT (par trenzado)

Esta red utiliza el par de cables trenzados no blindados para conectar las estaciones a un HUB, el cable contiene dos pares de hilos uno para transmitir y el otro para recibir datos. El Hub de una red 10baseT sirve como repetidor. Es 10baseT porque transmite los datos a 10Mbps en banda base sobre un par trenzado no mayor a los 100 m., esta red se conecta a un concentrador de cableado que contiene diagnósticos integrados.

Arquitectura Ethernet 10base5 (grueso)

Es conocida porque utiliza cable coaxial grueso, se dice que es 10base5 porque transmite a 10Mbps sobre un cable de banda base, el cual puede llevar la señal hasta una distancia de 500 m estructurada en 5 segmentos de 100 m. Esta arquitectura utiliza la topología de Bus y puede contener hasta 100 nodos por segmento.

El segmento backbone o segmento troncal es el cable principal en el cual se conectan los repetidores y las estaciones. Esta red fue diseñada para soportar departamentos grandes o edificios completos.

Arquitectura 10base2(delgado)

Esta red utiliza cable coaxial delgado, se dice que es 10base2 porque transmite 10Mbps sobre un cable de banda base el cual puede llevar la señal hasta una distancia de 200 metros Estructurados en dos segmentos de 100 metros.

Esta red se utiliza en topología de Bus, este tipo de red es económica y se puede conectar en trabajo de grupo o departamentos, el cable que utiliza es barato fácil de instalar y configurar. En esta red se pueden utilizar hasta 30 nodos.

NORMA ETHERNET IEEE 802.3

Entre los componentes de hardware de una red se encuentran las tarjetas adaptadoras o NIC (Network Interface Card), los cables, conectores, concentradores, computadoras, repetidores, etc. El uso y características de cada uno de estos componentes está determinado por la norma o estándar que se utilice para la elaboración de la red. Una norma es el conjunto de reglas que definen el tipo de cable, conectores, longitudes de cable, etc.

Las normas más usuales son:

Ethernet: También se le conoce como IEEE802.3. Suele ser la norma más usual para las redes actuales. Utiliza un método de transmisión de datos conocido como Acceso Múltiple con Detección de Colisiones (CSMA/CD). Los tres estándares principales de Ethernet son:

a) 10base5 (thick net o Thick Ethernet)

Fue el primer tipo de Ethernet utilizado, sin embargo por sus altos costos ya no es usado en la gran mayoría de redes actuales. Utiliza topología física de bus con terminadores de 50 Ohms en sus extremos. La NIC se encuentra conectada a un transceiver o transceptor por medio de un cable conocido como cable de suspensión. Su arquitectura se puede ilustrar como sigue:

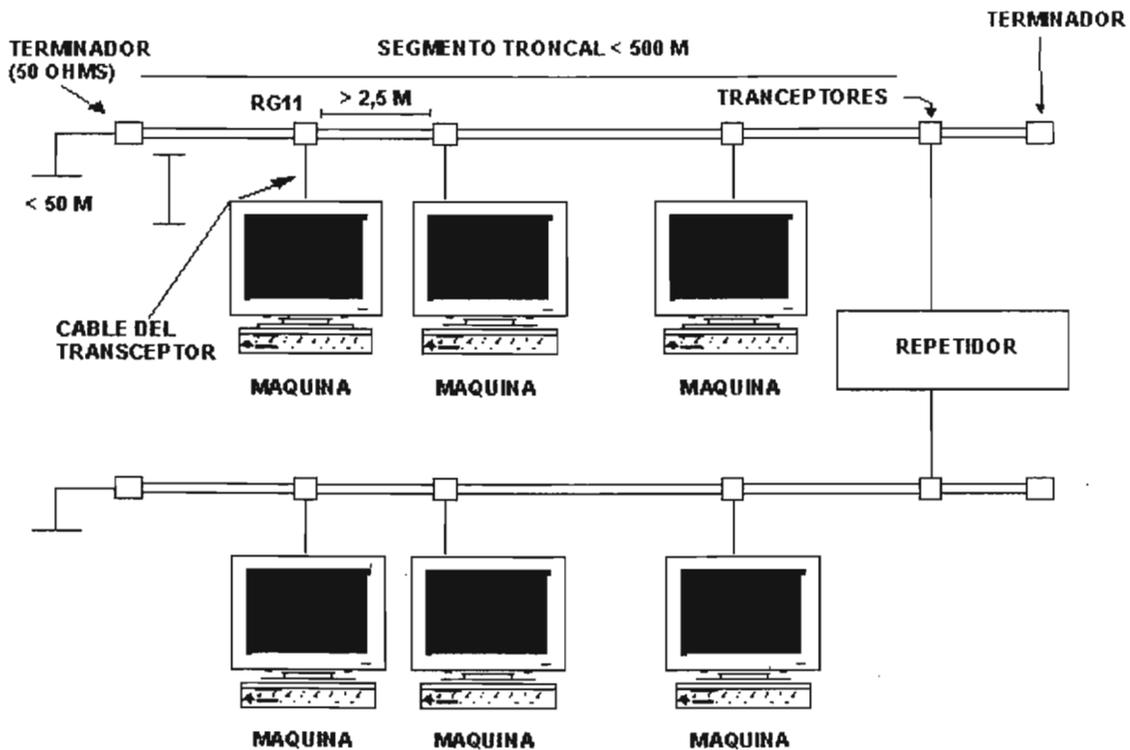


Figura I.6 Ethernet 10base5

Esta norma emplea conectores DB15 en la NIC. El cable de suspensión va de este conector al transceptor. Utiliza conectores y terminadores conocidos con el nombre de serie N. El cable coaxial es el RG-62.

Entre las principales reglas definidas para la instalación de Ethernet 10base5 están:

- La longitud máxima de cada segmento de cable es de 500 metros.
- Debe existir un terminador de 50 Ohms en cada extremo del bus, solo un terminador debe estar aterrizado a tierra.
- La cantidad máxima de transceptores por segmento de cable es de 100.
- Los transceptores no pueden instalarse a distancias menores de 2.5 metros.
- Los cables de suspensión no pueden ser de mas de 50 metros.

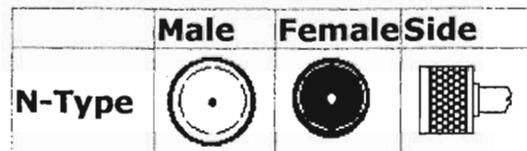


Figura L7 Conectores Tipo N

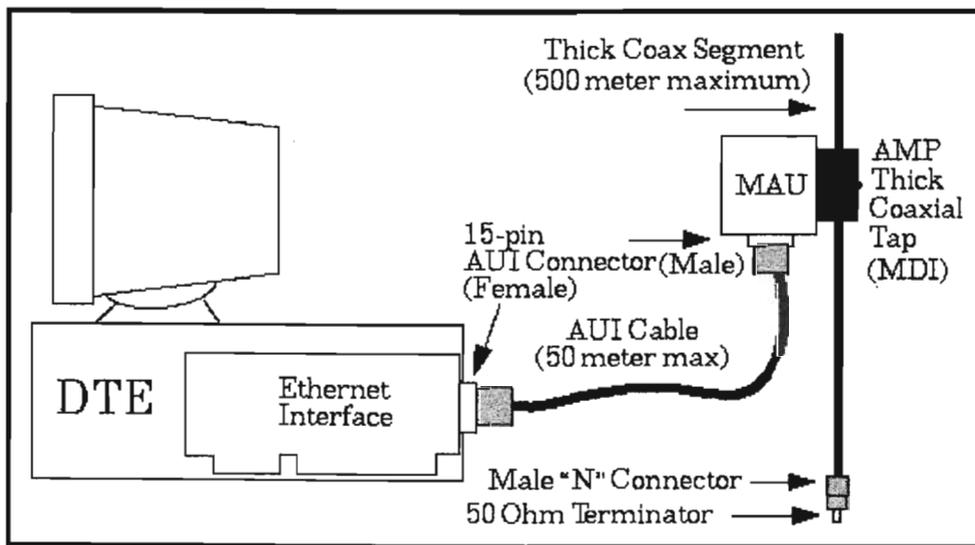


Figura L8 Conexión 10base5

b)10base2 (thin net o Cheaper net)

Utiliza topología física de bus con un cable coaxial mas barato y más delgado que el de 10base5. También utiliza en sus extremos terminadores de 50 Ohms. La NIC de cada computadora se encuentra conectada directamente el bus por medio de conectores conocidos como T-BNC. El transceptor utilizado en 10base5 se encuentra ya incorporado dentro de la arquitectura de la tarjeta de red. Esta norma es muy popular en instalaciones pequeñas por su facilidad de instalación y bajo costo.

Su arquitectura resulta demasiado similar a la 10base5, solo que en este caso se elimina el transceptor y el cable de suspensión.

Esta norma utiliza cable coaxial RG-58, conectores y terminadores BNC y la conexión del bus a la NIC de cada PC recibe el nombre de T-BNC.

Entre las principales reglas definidas para la instalación de esta norma están:

- La longitud máxima de cada segmento de cable es de 185 metros.
- Debe existir un terminador de 50 Ohms en cada extremo del bus, solo un terminador debe estar aterrizado a tierra.
- La cantidad máxima de nodos por segmento es de 30.
- La distancia máxima de cable entre 2 adaptadores de red es de 0.5 metros.
- Numero máximo de repetidores es de 4.
- Utiliza topología de Bus.

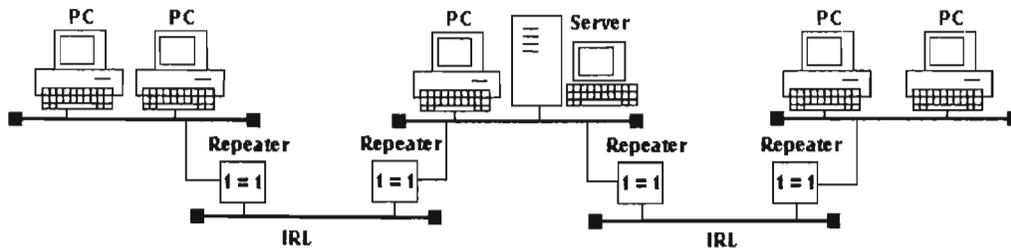


Figura I.9 Ethernet 10base2

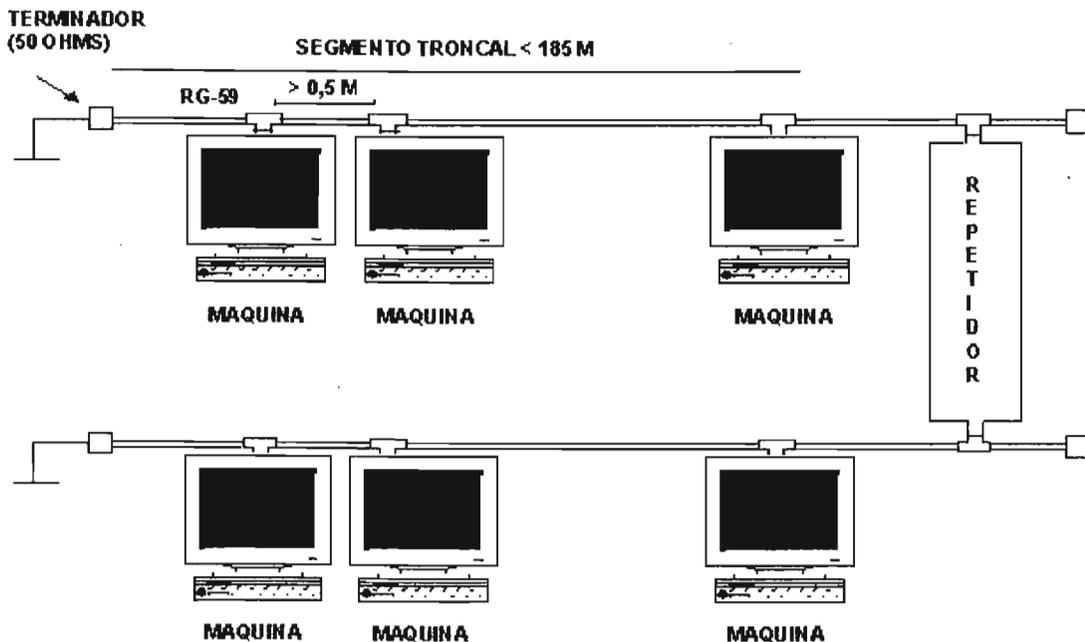


Figura I.10 2º. Ejemplo Ethernet 10base2

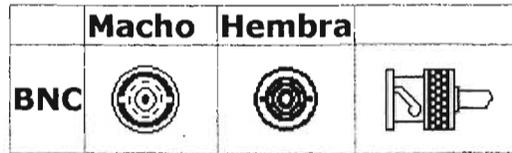


Figura I.11 Conectores BNC

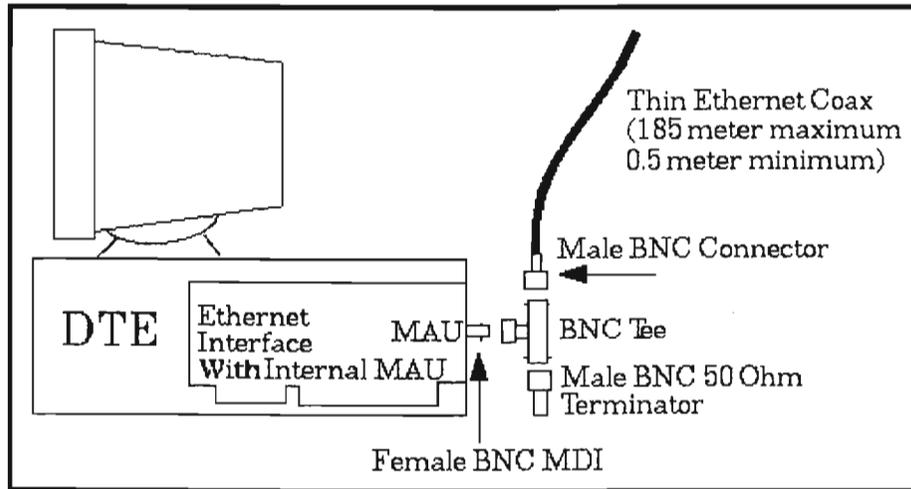


Figura I.12 Conexión física 10base2

c) 10baseT (Par Trenzado)

Comúnmente utiliza cable de tipo UTP (Par Trenzado sin Blindaje) aunque en algunos casos puede encontrarse implementada con cable STP (Par trenzado con blindaje). Utiliza una topología física de estrella donde cada nodo es conectado a un hub o concentrador. La NIC de cada computadora se conecta al concentrador por medio de un segmento de cable.

Esta norma utiliza conectores RJ-45 (parecidos a los telefónicos) y generalmente cable UTP

Entre las principales reglas definidas para la instalación de esta norma están:

- La longitud máxima de cable es de 100 metros.
- Los pines utilizados para el conector RJ-45 son el 1,2,3 y 6. El pin 1 y 2 se utilizan para transmisión y 3 y 6 para recepción de datos.
- Se pueden conectar hasta 12 concentradores a un concentrador central.
- Numero máximo de repetidores 4.
- Numero máximo de estaciones por red 1024.

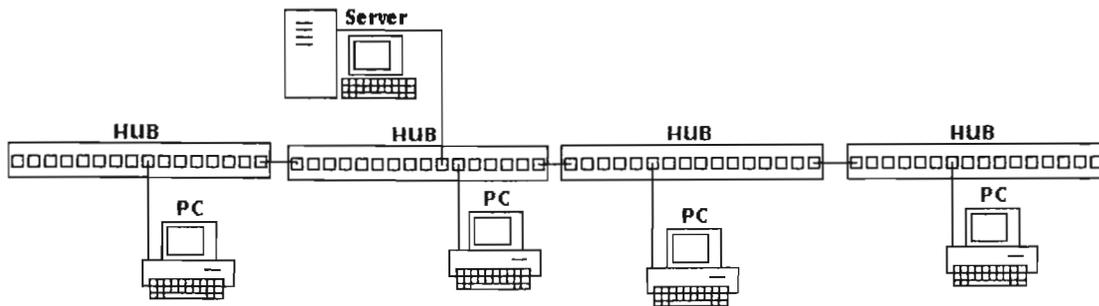


Figura I.13 Ethernet 10baseT

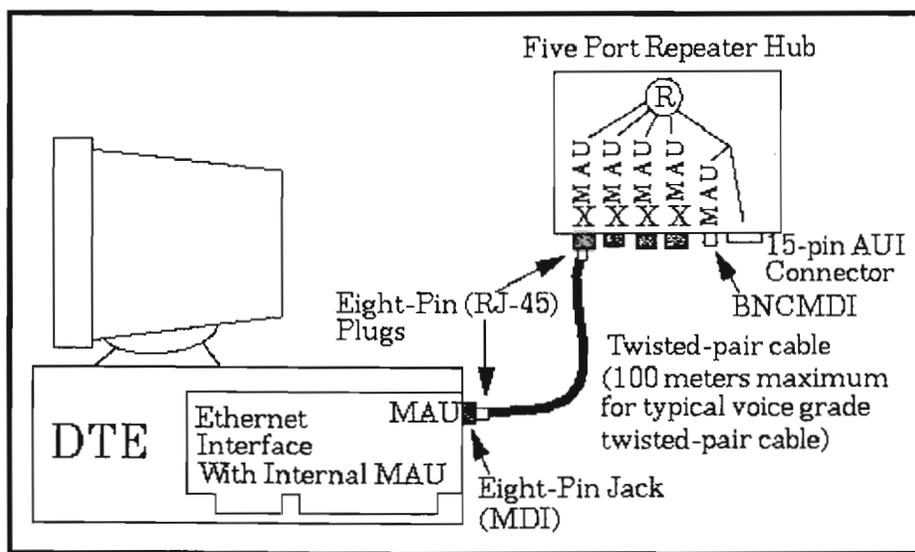


Figura I.14 Conexión física 10baseT

En el tipo UTP solo se utilizan 4 cables de los 8 que contiene. Los pins 4, 5, 7 y 8 simplemente no se utilizan. Configuración del cable recto y cable cruzado.

RJ45 pins	
Pin	Señal
1	Transmisor (positivo)
2	Transmisor (negativo)
3	Receptor (positivo)
6	Receptor (negativo)

Cable Recto	Cable Cruzado
1 - 1	1 - 3
2 - 2	2 - 6
3 - 3	3 - 1
6 - 6	6 - 2

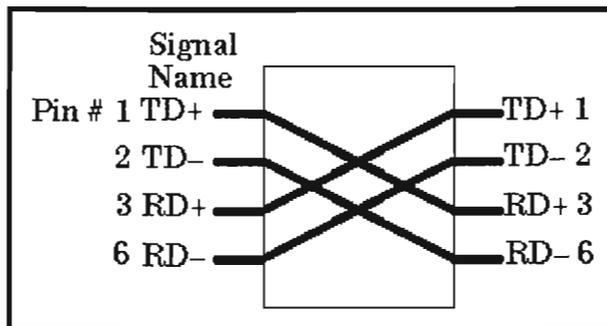


Figura I.15 Cable cruzado

- **Ethernet 10Broad36**

Es la especificación que define la transmisión mediante la modulación de la señal. Este tipo de red, aunque utiliza una tecnología muy extendida en las redes de televisión por cable (CATV) ha quedado obsoleta y únicamente se sigue empleando minoritariamente en entornos industriales.

- **Ethernet 10BaseF**

Esta norma permite implementar redes Ethernet sobre cables de fibra óptica multimodo. La distancia máxima de un segmento es de 2 kilómetros.

Basadas en esta especificación existen otras normas tales como 10BaseFB, 10BaseFL o 10BaseFP.

- **10BaseFB** proporciona la capacidad de conexión de repetidores y segmentos adicionales a la red al proporcionar un canal de señalización síncrona. La distancia de los segmentos puede alcanzar los 2000 metros.
- **10BaseFL** está capacitada para operar con FOIRL (Enlaces de Fibra Óptica entre Repetidores) y como sustitución de esta norma. Alcanza 1000 metros operando con FOIRL y 2000 metros en uso exclusivo.
- **10BaseFP** es la especificación para redes de fibra óptica pasivas, es decir, sin repetidores. La topología que utiliza es en estrella y la distancia máxima de segmento es de 500 metros.
- **Ethernet 100BaseT ó Fast Ethernet**

Normalizado en el estándar IEEE 802.3u, es totalmente compatible con 10BaseT sin modificaciones ni traslación. Permite preservar la inversión actual en placas de conectividad y equipo lógico.

Está especialmente indicado para cableado estructurado UTP/STP categoría 5 y goza de gran aceptación en el mercado como siguiente paso tecnológico de las redes Ethernet a 10 Mbps.

Sus características son:

- Velocidad de proceso de datos a 100 Mbps.
- La distancia máxima de un segmento es de 100 metros
- Compatibilidad con Ethernet a 10 Mbps.
- Bajo incremento del coste con respecto a 10BaseT.

Las ventajas de 100BaseT con respecto a otras tecnologías de conexión de redes de alta velocidad son:

- **Tecnología probada.** La fiabilidad, solidez y bajo coste del protocolo CSMA/CD ya está ampliamente probado.
- **Migración sencilla.** Proporciona el sistema más sencillo de migración de 10BaseT a 100 Mbps.
- **Solución flexible.** Está dirigida a los más importantes tipos de cableados instalados.
- **Tecnología de bajo coste.**
- **Respaldo de múltiples fabricantes.**

A continuación se resumen los criterios que deben tenerse en cuenta para el diseño de una red Ethernet:

- El segmento de cable, constituido por el coaxial y sus terminadores, tendrá una longitud máxima de 500 m.
- El retardo de grupo (RTD, *Round Trip Delay*) es el tiempo máximo que puede transcurrir desde que un equipo terminal de datos comienza una transmisión hasta que se detecta la colisión, si ésta se produce. El RTD equivale al tiempo que tarda un bit en recorrer, ida y vuelta, la distancia más larga existente entre dos nodos de la red, incluidos los repetidores. El valor del RTD depende de la configuración concreta de una red, pero está limitado por la norma a un valor de 46,4 μ s (aunque algunos fabricantes son menos exigentes en el valor máximo del RTD, hasta llegar a 51,2 μ s).

No deben existir más de dos repetidores en el camino de transmisión entre dos equipos terminales de datos de la red. Sin embargo, si la configuración requiere más de dos repetidores o enlaces punto a punto con una longitud combinada de más de 1 km debe ampliarse la limitación anterior (RTD).

REDES TOKEN RING

Este tipo de redes de área local, presentada por IBM en 1985, se ha convertido en otro de los estándares debido al apoyo de la primera empresa informática mundial. Es una red en banda base con topología funcional en anillo y con sistema de acceso por paso de testigo, de acuerdo con la norma IEEE 802.5.

Hasta finales de 1988, la máxima velocidad permitida en este tipo de redes era de 4 Mbps, con soporte físico de par trenzado. En esa fecha se presentó la segunda generación Token Ring-II, con soporte físico de cable coaxial y de fibra óptica, y velocidades de hasta 16 Mbps. Sin embargo, las redes antiguas, con cable de par trenzado, debían reconstruir el cableado si se querían utilizar las prestaciones de las de segunda generación, lo cual representa un buen ejemplo de la importancia que las decisiones sobre cableado tienen en la implantación de una red de área local.

Principales características:

- Topología: Anillo
- Modo de Transmisión: Banda Base
- Número máximo de nodos: 72
- Velocidad de transmisión: 4 Mb/s.

Características del cableado para una Red Token Ring son:

- Cable tipo 3 (AWG 22/24) de dos pares trenzados (telefónico).
- El máximo número de nodos es 72.
- El máximo número de MAU's conectados en cascada es de 18.
- La distancia máxima de cableado entre el MAU y la estación de trabajo es de 150 metros.
- La distancia máxima entre MAU's es de 150 metros.

Los elementos básicos de las redes Token Ring son:

- **Sistemas de cableado**, que forman parte de una estrategia global de estructuración de los dispositivos de comunicación, eliminando los accesos previos y el recableado. Existen diversos tipos de cable, normalizados cada uno con sus aplicaciones específicas. El número máximo de dispositivos conectables a la red depende del tipo de cable utilizado. Los valores máximos son de 72 y 260 dispositivos.

- **MAU** (*Multistation Access Unit*, Unidad de acceso Multiestación), que es un concentrador de dispositivos en estrella. La MAU permite establecer la topología física en estrella a partir del anillo lógico como se puede ver en la figura I.16

Estas unidades pueden ser pasivas o activas, existiendo versiones para par trenzado apantallado o sin apantallar. Las unidades más utilizadas tienen ocho puertos para conectar terminales y otras dos, una de entrada y otra de salida, para extender el anillo. Cuando se supera el número máximo de dispositivos conectables a una MAU se añaden otras conectándolas entre sí en anillo.

- **Adaptador PC**, que es la tarjeta que se introduce en el PC y permite la conexión de éste con la MAU.

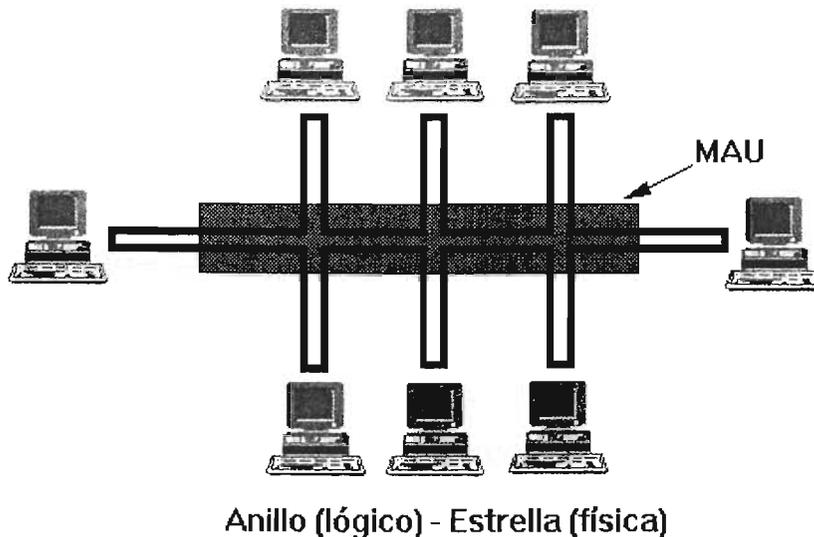


Figura I.16 Conexión de la MAU

La instalación de una TokenRing que cubra un área más o menos amplia puede resultar, en ocasiones, dificultosa. Una topología de anillo es más complicada de instalar y requiere más metros de cable que una en bus, por lo cual los problemas que se pueden presentar son más variados. La diversidad de productos desarrollados para TokenRing contribuye a solucionar estos problemas, pero complica enormemente el diseño de la red. En cualquier caso, la problemática de instalación y configuración de una TokenRing es bastante compleja.

REDES ARCNET

ArcNet (Attached Resource Computer Network) fue desarrollada por Data point Corporation en 1977. Es una arquitectura de redes simple, barata y flexible, diseñada para redes integradas por grupos de trabajo. Las primeras tarjetas ArcNet se distribuyeron en 1983.

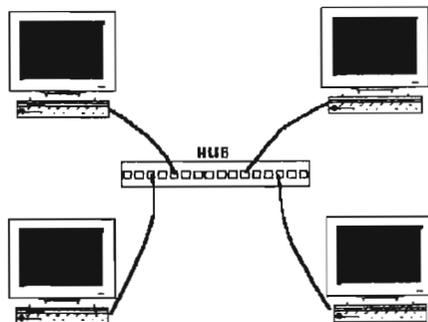


Figura I.17 Red ArcNet con topología estrella simple

La tecnología Arcnet es anterior a los estándares del proyecto 802 del IEEE, pero en términos generales se refiere al documento 802.4, que especifica los estándares para las redes de bus de token passing, que utilizan cable de banda ancha. Una red ArcNet puede tener topología de bus o de bus en estrella.

Las principales características de esta red son:

- Topología: Estructura de árbol.
- Velocidad: 2.5 Mbits/seg.
- Tiempo de respuesta: Determinístico.
- Método de acceso: Token Passing.
- Medio de Transmisión: Cable coaxial de 93 ohms.
- Modo de Transmisión: Banda Base.

Principales ventajas:

- Es una red de uso general.
- Tiempo de respuesta estable bajo carga de trabajo.
- Flexibilidad en crecimiento.
- Excelente costo-beneficio.

FDDI (Fiber Distributed Data Interfaz)

La necesidad de contar con redes de área local cada vez más rápidas está conduciendo a la aceptación de FDDI como la LAN de la próxima generación, sucesora de Ethernet y Token Ring. Aunque estos dos últimos brindan las prestaciones necesarias para muchos de los actuales entornos de red, hay una tendencia creciente a la implementación de redes FDDI. Ello es el resultado de los siguientes factores:

- Computadoras más poderosas (workstations y servidores).
- Aplicaciones que exigen mayor ancho de banda.
- La necesidad de mayor ancho de banda, confiable e ilimitado desde el punto de vista geográfico.
- Mayores exigencias, en general, que recaen sobre la red; se deben al creciente número de usuarios, los sistemas distribuidos y los puestos de trabajo sin unidad de disco.

FDDI es una solución normalizada en la industria, que brinda hasta 20 veces más rendimiento que las LAN Ethernet. Operando a 100 Mbps sobre una confiable topología de anillo doble, el FDDI puede soportar hasta 500 dispositivos de red con una circunferencia de anillo de hasta 100 Kms.

Corporaciones con múltiples LAN's y con un rápido aumento de aplicaciones en red, necesitan empezar a considerar la utilización de FDDI.

Las implementaciones FDDI pueden ser:

- Backbones de alta velocidad para redes locales.
- Conectividad host-host y/o host periféricos.
- Conexión directa entre servidores y estaciones de trabajo en un ambiente de alto desempeño.
- También se debe considerar cableado, dispositivos FDDI, administración de la red, servicio y soporte técnico.

La FDDI (Fiber Distributed Data Interfaz) es un estándar nuevo para redes de área local de alta velocidad. Se trata de un modelo presentado por ANSI y que los organismos internacionales están pensando en normalizar. Sus principales características son:

- Es una red basada en fibra óptica.
- La velocidad de transmisión es de unos 100 Mbps.
- Utiliza una configuración en anillo.
- Puede soportar distancias de hasta 2 Km. de fibra óptica entre estaciones, y una circunferencia total de fibra de 200 Km.
- El número máximo de estaciones conectadas es de 500, aunque se pueden conectar dos redes a través de un bridge.

- Habitualmente los enlaces con FDDI se utilizan para unir el concentrador que conecta varias estaciones a un servidor muy potente.
- Utiliza como método de acceso al medio el paso de testigo.

Un inconveniente que tiene es que los interfaces FDDI son más caros que los estándares anteriores.

I.5 MEDIOS DE TRANSMISION

Medios y Dispositivos de Conectividad

La comunicación entre equipos de una red se realiza a través de un medio de transmisión. Estos medios, por el momento, son los cables de cobre conductores y los cables de fibra óptica. El tipo de cable elegido determinara dos parámetros importantes de la red: el costo de la instalación y mantenimiento de la misma, y la máxima velocidad de transferencia que se puede utilizar en la red. Cada tipo de cable utilizado tiene un comportamiento diferente en la transmisión de la señal y en su protección a las interferencias. Cada tipo de cable utiliza técnicas de conexionado e instalación diferente, haciendo que los costos se conviertan en un factor a tener en cuenta.

ELEMENTOS DE UNA RED

Los principales elementos que necesitamos para instalar una red son :

- Tarjetas de interfaz de red.
- Cable.
- Protocolos de comunicaciones.
- Sistema operativo de red.

Aplicaciones capaces de funcionar en red.

Energía Eléctrica

Algo importante dentro de las redes locales es la energía eléctrica, estas deben contar con tierra física y voltaje regulado, la tierra física debe ser una independiente para el servidor y otra para estaciones y equipo periférico.

Es un riesgo si no se cuenta con una buena tierra física, ya que al unir varias PC'S por medio de una red también se están uniendo eléctricamente. En caso de no contar con una tierra física, el voltaje variara y esto dañara la tarjeta de la red e inclusive a los circuitos de la computadora.

Tierra Física

El sistema de tierra física esta compuesto por una varilla de aleación copperweld de 19 mm (3/4 pulgadas) de diámetro y tres metros de longitud, se instala cerca de los suministros de alimentación.

Esta varilla se entierra en toda su longitud a partir del nivel de humedad. En lugares donde no hay humedad se recomienda lo siguiente:

1. Depositar la varilla dentro de un pozo donde sea suficiente alojar lo largo de la varilla, el pozo tendrá como mínimo una longitud de 50 cm y se llenara en sus $\frac{3}{4}$ partes con la siguiente mezcla:

- 75% de carbón mineral
- 15% de limadura de cobre
- 10% de sal de grano
- El resto se cubrirá con tierra

2. Si se encuentra una capa de piedra antes de los 3 metros de profundidad, la varilla se enterrara horizontalmente a la mayor profundidad posible, la mezcla anterior se utilizara para cubrir totalmente la varilla.

3. La conexión del cable a la varilla copperweld deberá ser mecánicamente eficiente por medio de abrazaderas de bronce

4. En todos los casos deberá acondicionarse un registro en la conexión para facilitar la revisión y mantenimiento

5. El conductor de tierra debe ser dedicado para el equipo de computo, no debe de utilizarse para otros fines

6. Debe de utilizarse un conector por separado para cada circuito, el calibre debe ser igual al de la fase y el neutro.

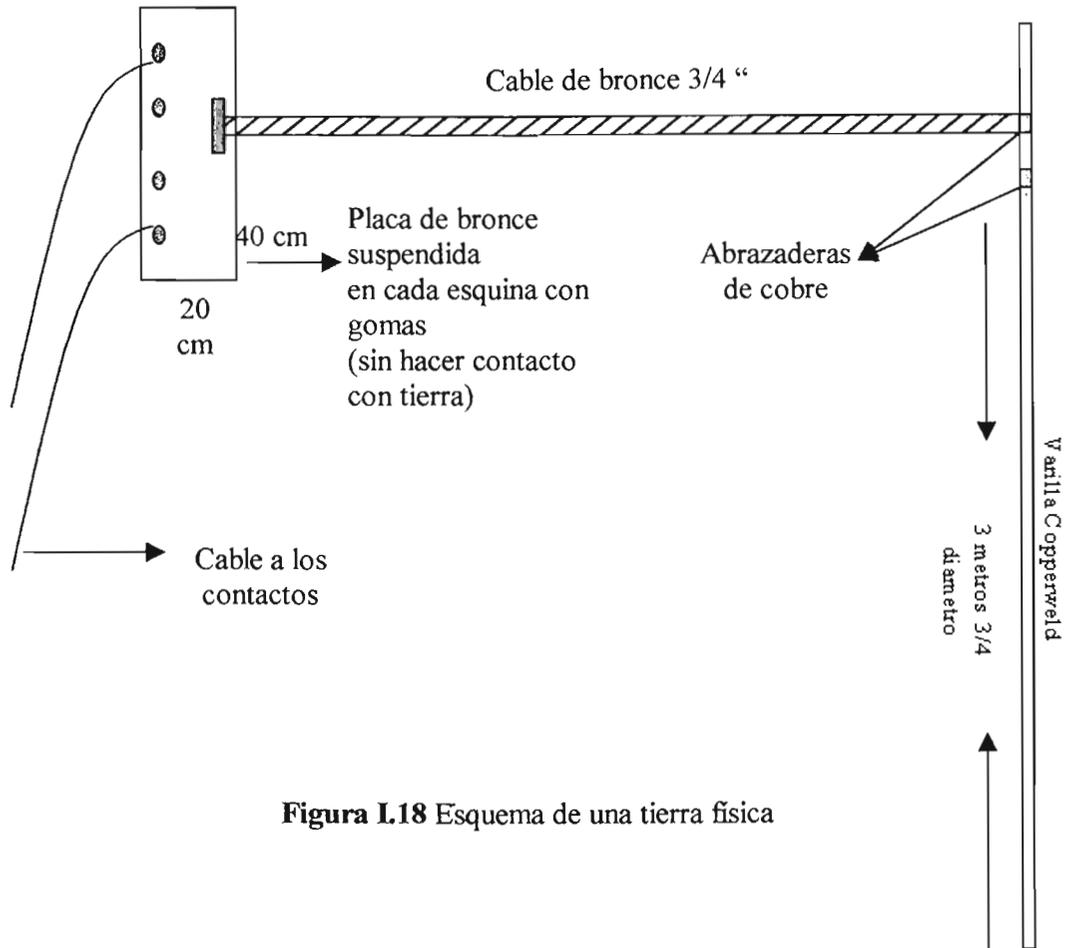


Figura I.18 Esquema de una tierra física

Equipos de protección

Normalmente los equipos de protección que se utilizan son los Unbrekable Power System (UPS) o reguladores. La potencia requerida de corriente regulada estará en función de equipo instalado. Los UPS pueden soportar el trabajo desde 15 a 30 minutos dependiendo de la capacidad del UPS que cuente en el centro de computo.

Sistemas de cableado

Subsistema de cableado en el área de trabajo.

Subsistema del estándar PDS que prácticamente es el cable que corre desde la salida de la pared a la PC.

Subsistema de cableado horizontal.

Subsistema del estándar PDS que utiliza cable que corre desde la columna vertebral, hasta cada uno de los usuarios. Típicamente se utiliza cableado telefónico para este subsistema. En este caso, los cables comienzan en el closet de cableado y llegan hasta la salida de la pared a donde se va a conectar la PC.

Subsistema de campo (campus).

Subsistema del estándar PDS que se utiliza típicamente fibra óptica, o cable coaxial, para interconectar los diferentes edificios en donde se vayan a ubicar las redes de área local.

Subsistema de columna vertebral (backbone).

Subsistema del estándar PDS que utiliza cable para la interconexión entre los diferentes pisos del edificio; típicamente también es de fibra óptica o coaxial.

Subsistema de cableado del equipo.

Subsistema del estándar PDS que se refiere a los cables que intercomunican los equipos de cómputo. Es común encontrar este subsistema cuando se usan varios computadores como equipos centrales, y éstos, a su vez, están interconectados entre sí. El cable que se utiliza para interconectarlos cae dentro de este subsistema.

Tipos de Cable

El cable utilizado para formar una red se denomina a veces *medio*. Los tres factores que se deben tener en cuenta a la hora de elegir un cable para una red son :

- Velocidad de transmisión que se quiere conseguir.
- Distancia máxima entre ordenadores que se van a conectar.
- Nivel de ruido e interferencias habituales en la zona que se va a instalar la red.

El transporte de datos de una red local se hace a través de cables, los más usuales son:

- **Cable UTP**
- **Cable Coaxial**
- **Fibra Óptica**

1. Cable UTP (Unshielded Twisted Pair)

Se forma principalmente por dos alambres de cobre que se encuentran aislados por una cubierta plástica y torcidos uno contra otro. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenzan con pasos diferentes. La utilización del trenzado tiende a disminuir la

interferencia electromagnética. El par torcido a su vez, se encuentra cubierto por una cubierta aislante y protectora en la capa exterior llamada JACKET.



Figura I.19 Cable UTP

Los cables con los conductores de cobre más delgados y menos protegidos por un Jacket están dentro de la clasificación de cables tipo UTP, son sumamente baratos, flexibles y permiten manipular una señal a una distancia máxima de 110 metros sin el uso de amplificadores, en el mercado se conoce como cable tipo 5.

A continuación se mostraran las principales ventajas de los cables telefónicos:

- Tecnología conocida que permite rapidez y facilidad a la hora de la instalación
- Permite transmisión de datos y voz
- Ancho de banda de 10 Mbps
- Distancias de hasta 110 metros con cables UTP
- Excelente relación con precio/rendimiento
- Buena tolerancia de interferencias

Se trata del cableado más económico y la mayoría del cableado telefónico es de este tipo. Presenta una velocidad de transmisión que depende del tipo de cable de par trenzado que se esté utilizando. Está dividido en categorías por el EIA/TIA :

Categorías UTP

Tipo	Uso
Categoría 1	<ul style="list-style-type: none"> • Voz (Cable de teléfono) Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Velocidad de transmisión inferior a 1 Mbits/seg
Categoría 2	<ul style="list-style-type: none"> • Cable de par trenzado sin apantallar. Su velocidad de transmisión es de hasta 4 Mbits/seg.
Categoría 3	<ul style="list-style-type: none"> • Datos a 10 Mbits/seg. Con este tipo de cables se implementan las redes Ethernet 10-Base-T.
Categoría 4	<ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de transmisión llega a 16 Mbits/seg.
Categoría 5	<ul style="list-style-type: none"> • Datos a 100 Mbits/seg. Con este tipo de cables se implementan las redes Fast Ethernet

La diferencia entre las distintas categorías es la tirantez. A mayor tirantez mayor capacidad de transmisión de datos. Se recomienda el uso de cables de Categoría 3 o 5 para la implementación de redes en PYMES (pequeñas y medianas empresas). Es conveniente sin embargo utilizar cables de categoría 5 ya que estos permitirán migraciones de tecnologías de 10Mb a tecnologías de 100 Mb.

Tiene una longitud máxima limitada y a pesar de los aspectos negativos, es una opción a tener en cuenta debido a que ya se encuentra instalado en muchos edificios como cable telefónico y esto permite utilizarlo sin necesidad de obra. La mayoría de las mangueras de cable de par trenzado contiene más de un par de hilos por lo que es posible encontrar mangueras ya instaladas con algún par de hilos sin utilizarse. Además resulta fácil de combinar con otros tipos de cables para la extensión de redes.

2. Cable Coaxial

El cable coaxial contiene un conductor de cobre en su interior. Este va envuelto en un aislante para separarlo de un apantallado metálico con forma de rejilla que aísla el cable de posibles interferencias externas, por lo que ha de estar apantallado para reducirlas. Emite señales que pueden detectarse fuera de la red.

Consiste en un cable conductor interno (cilíndrico) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones.

- Se suele utilizar para televisión, telefonía a larga distancia, redes de área local, conexión de periféricos a corta distancia, etc...
- Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales.
- Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de intermodulación.
- Para señales analógicas, se necesita un amplificador por pocos kilómetros y para señales digitales un repetidor cada kilómetro.

La velocidad de transmisión suele ser alta, de hasta 100 Mbts/seg; pero hay que tener en cuenta que a mayor velocidad de transmisión, menor distancia podemos cubrir, ya que el periodo de la señal es menor y por tanto se atenúa antes.

La nomenclatura de los cables Ethernet tienen 3 partes :

- La primera indica la velocidad en Mbts/seg.
- La segunda indica si la transmisión es en Banda Base (BASE) o en Banda Ancha (BROAD).
- La tercera los metros de segmento multiplicados por 100.

Categorías Coaxial

CABLE	CARACTERÍSTICAS
10-BASE-5	Cable coaxial grueso (Ethernet grueso) . Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 500 metros
10-BASE-2	Cable coaxial fino (Ethernet fino). Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg. Segmentos : máximo de 185 metros.
10-BROAD-36	Cable coaxial. Segmentos : máximo de 3600 metros Velocidad de transmisión : 10 Mb/seg.
100-BASE-X	Fast Ethernet. Velocidad de transmisión : 100 Mb/seg.

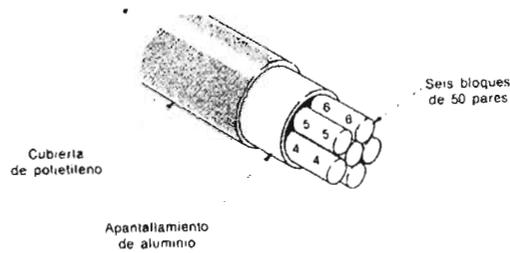


Figura Estructura típica de un cable de pares

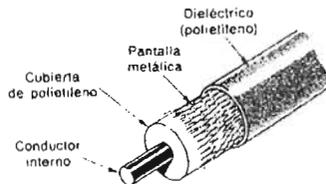


Figura I.20 Estructura típica de un cable coaxial

Aunque la instalación del cable coaxial es más complicada que la del UTP, este tiene un alto grado de resistencia a las interferencias. Por otra parte también es posible conectar distancias mayores que con los cables de par trenzado. Existen dos tipos de cable coaxial, el fino y el grueso conocidos como thin coaxial y thick coaxial.



Figura I.21 Cable Coaxial

Cable Coaxial Delgado

Cable estándar Ethernet, se usa para comunicaciones de larga distancia (hasta 185 metros), es flexible y tiene un grosor de $\frac{1}{4}$ de pulgada, se conecta directamente a la tarjeta de red de la computadora usando el conector T denominado BNC.

Con frecuencia se pueden escuchar referencias al cable coaxial fino como thinnet o 10Base2. Esto hace referencia a una red de tipo Ethernet con un cableado coaxial fino, donde el 2 significa que el mayor segmento posible es de 200 metros, siendo en la práctica reducido a 185 m. El cable coaxial es muy popular en las redes con topología de bus.

Cable Coaxial Grueso

Cables estándar Ethernet, se usa para comunicaciones de larga distancia (hasta 500 metros), es rígido ya que tiene un grosor de $\frac{1}{2}$ pulgadas, se utiliza como columna vertebral al que se conectan cables coaxiales delgados con el conector AUI o conector DIX.

Con frecuencia se pueden escuchar referencias al cable coaxial grueso como thicknet o 10Base5. Esto hace referencia a una red de tipo Ethernet con un cableado coaxial grueso, donde el 5 significa que el mayor segmento posible es de 500 metros. El cable coaxial es muy popular en las redes con topología de . El cable coaxial grueso tiene una capa plástica adicional que protege de la humedad al conductor de cobre. Esto hace de este tipo de cable una gran opción para redes de BUS extensas, aunque hay que tener en cuenta que este cable es difícil de doblar.



Figura I.22 Cable Coaxial Grueso y Delgado

3. Fibra Óptica

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta .

El núcleo está formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico. Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento que es un cristal o plástico con diferentes propiedades ópticas distintas a las del núcleo. Alrededor de este conglomerado está la cubierta (constituida de material plástico o similar) que se encarga de aislar el contenido de aplastamientos, abrasiones, humedad, etc... Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN's.

Sus beneficios frente a cables coaxiales y pares trenzados son :

- Permite mayor ancho de banda.
- Menor tamaño y peso.
- Menor atenuación.
- Aislamiento electromagnético.
- Mayor separación entre repetidores.



Su rango de frecuencias es todo el espectro visible y parte del infrarrojo .

El método de transmisión es: los rayos de luz inciden con una gama de ángulos diferentes posibles en el núcleo del cable, entonces sólo una gama de ángulos conseguirán reflejarse en la capa que recubre el núcleo. Son precisamente esos rayos que inciden en un cierto rango de ángulos los que irán rebotando a lo largo del cable hasta llegar a su destino. A este tipo de propagación se le llama multimodal. Si se reduce el radio del núcleo, el rango de ángulos disminuye hasta que sólo sea posible la transmisión de un rayo, el rayo axial, y a este método de transmisión se le llama monomodal .

Los inconvenientes del modo multimodal es que debido a que dependiendo al ángulo de incidencia de los rayos, estos tomarán caminos diferentes y tardarán más o menos tiempo en llegar al destino, con lo que se puede producir una distorsión (rayos que salen antes pueden llegar después), con lo que se limita la velocidad de transmisión posible.

Hay un tercer modo de transmisión que es un paso intermedio entre los anteriormente comentados y que consiste en cambiar el índice de refracción del núcleo. A este modo se le llama multimodo de índice gradual .

Los emisores de luz utilizados son: LED (de bajo coste, con utilización en un amplio rango de temperaturas y con larga vida media) y ILD (más caro, pero más eficaz y permite una mayor velocidad de transmisión).

El cable de fibra óptica consiste en un centro de cristal rodeado de varias capas de material protector. Lo que se transmite no son señales eléctricas sino luz con lo que se elimina la problemática de las interferencias. Esto lo hace ideal para entornos en los que haya gran cantidad de interferencias eléctricas. También se utiliza mucho en la conexión de redes entre edificios debido a su inmunidad a la humedad y a la exposición solar.

Con un cable de fibra óptica se pueden transmitir señales a distancias mucho mayores que con cables coaxiales o de par trenzado. Además, la cantidad de información capaz de transmitir es mayor por lo que es ideal para redes a través de las cuales se desee llevar a cabo videoconferencia o servicios interactivos. En algunas ocasiones escucharemos 10BASEF como referencia a este tipo de cableado. En realidad estas siglas hablan de una red Ethernet con cableado de fibra óptica.

Su instalación requiere de expertos. Para la transmisión de información en redes locales para este tipo de cable se utiliza una fibra como transmisora y otra como receptor, como mínimo se pueden utilizar dos fibras por cable.

La velocidad de transmisión es muy alta, 10 Mb/seg siendo en algunas instalaciones especiales de hasta 500 Mb/seg, y no resulta afectado por interferencias. Las distancias máximas obtenidas en redes locales son de 2,000 metros de nodo a nodo sin el uso de amplificadores:

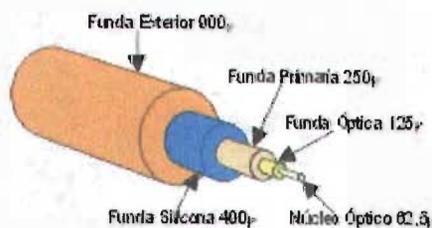


Figura I.23 Fibra Óptica

Características:

- Excelente tolerancia a factores ambientales.
- Se puede utilizar en aplicaciones de alta velocidad.
- Puede ser compatible con Ethernet o Token Ring.
- Es inmune a las interferencias y relámpagos.
- No produce señales magnéticas o eléctricas.
- El aislante exterior está hecho de teflón o PVC.
- Fibras Kevlar ayudan a dar fuerza al cable y hacer más difícil su ruptura.
- Se utiliza un recubrimiento de plástico para albergar a la fibra central.
- El centro del cable está hecho de cristal o de fibras plásticas.

Los cables de fibra óptica ofrecen muchas ventajas respecto de los cables eléctricos para transmitir datos:

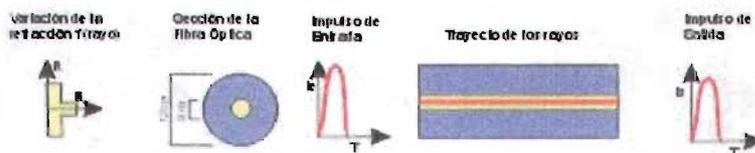
- Mayor velocidad de transmisión. Las señales recorren los cables de fibra óptica a la velocidad de la luz ($c = 3 \times 10^9$ m/s), mientras que las señales eléctricas recorren los cables a una velocidad entre el 50 y el 80 por cien de ésta, según el tipo de cable.
- Mayor capacidad de transmisión. Pueden lograrse velocidades por encima de 1 Gbit/s.
- Inmunidad total ante interferencias electromagnéticas. La fibra óptica no produce ningún tipo de interferencia electromagnética y no se ve afectada por rayos o por pulsos electromagnéticos nucleares (NEMP) que acompañan a las explosiones nucleares.
- No existen problemas de retorno de tierra, crosstalk o reflexiones como ocurre en las líneas de transmisión eléctricas.
- La atenuación aumenta con la distancia más lentamente que en el caso de los cables eléctricos, lo que permite mayores distancias entre repetidores.
- Se consiguen tasas de error típicas del orden de 1 en 10^9 frente a las tasas del orden de 1 en 10^6 que alcanzan los cables coaxiales. Esto permite aumentar la velocidad eficaz de transmisión de datos, reduciendo el número de retransmisiones o la cantidad de información redundante necesaria para detectar y corregir los errores de transmisión.
- No existe riesgo de cortocircuito o daños de origen eléctrico.
- Los cables de fibra óptica pesan la décima parte que los cables de corte apantallados. Esta es una consideración de importancia en barcos y aviones.
- Los cables de fibra óptica son generalmente de menor diámetro, más flexibles y más fáciles de instalar que los cables eléctricos.
- Los cables de fibra óptica son apropiados para utilizar en una amplia gama de temperaturas.
- Es más difícil realizar escuchas sobre cables de fibra óptica que sobre cables eléctricos. Es necesario cortar la fibra para detectar los datos transmitidos. Las escuchas sobre fibra óptica pueden detectarse fácilmente utilizando un reflectómetro en el dominio del tiempo o midiendo las pérdidas de señal.

- Se puede incrementar la capacidad de transmisión de datos añadiendo nuevos canales que utilicen longitudes de onda distintas de las ya empleadas.
- La fibra óptica presenta una mayor resistencia a los ambientes y líquidos corrosivos que los cables eléctricos.
- Las materias primas para fabricar vidrio son abundantes y se espera que los costos se reduzcan a un nivel similar al de los cables metálicos.
- La vida media operacional y el tiempo medio entre fallos de un cable de fibra óptica son superiores a los de un cable eléctrico.
- Los costos de instalación y mantenimiento para grandes y medias distancias son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos

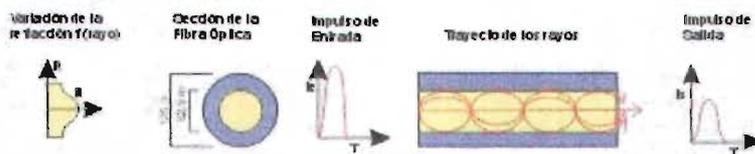
La mayor desventaja es que no se puede "pinchar" fácilmente este cable para conectar un nuevo nodo a la red.

Las transmisiones de la señal a grandes distancias se encuentran sujetas a atenuación, que consiste en una pérdida de amplitud o intensidad de la señal, lo que limita la longitud del cable. Los segmentos pueden ser de hasta 2000 metros.

Fibra Monomodo



Fibra Multimodo de Índice Gradiente Gradual



Fibra Multimodo de Índice Escalonado

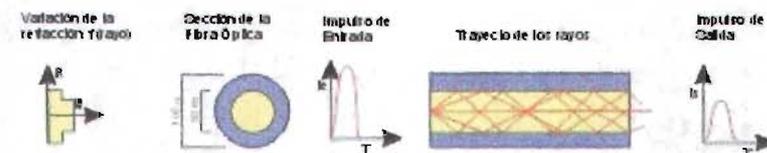


TABLA DE COMPARACIÓN DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

Características	Fibras Multimodo		Fibras monomodo
	Índice escalonado	Índice de gradiente gradual	
Diámetro del núcleo	100µm<Ø<600µm	50µm<Ø<100µm	8µm<Ø<10µm
Diámetro de cubierta	140µm<Ø<1000µm	25µm<Ø<150µm	125µm
Índice del núcleo	constante	carece del centro a la periferia	creciente o decreciente
Apertura numérica	0.30	0.20 a 0.27	muy pequeña l=0
Banda de Paso	20 a 10 Mhz/Km	200 a 1200 Mhz/km	>10Ghz/Km, no significativa
Atenuación según las ventanas			
0,85µm	8 a 20 dB/Km		
1,3µm		2,5 a 4 dB/Km	0,3 a 0,5 dB/Km
1,55µm		0,6 a 1,5 dB/Km	0,150 a 0,3dB/KM

CABLES: TIPOS DE CABLES EN EL CABLEADO ESTRUCTURADO

Aunque existen muchos tipos de cables, al estandarizar las instalaciones se ha limitado, por sentido común, la utilización de dos tipos de cables: el Par Trenzado en cobre y la Fibra Óptica. Una masiva utilización de estos cables ha permitido que los precios de fabricación bajen. La menor utilización del cable coaxial se debe a su mayor coste, menor flexibilidad en cuanto a sus posibilidades de uso y un mayor tamaño que complica su tendido y aumenta la ocupación de los conductos. La importancia de los cables es fundamental en la construcción de la red, pues determinan el límite de velocidad de ésta.

Tarjetas controladoras de Red (NIC)

Las tarjetas de interfaz de red (NICs – Network Interface Cards) es la que conecta físicamente al ordenador a la red. Son tarjetas que se insertan en la computadora como si de una tarjeta de vídeo se tratase o cualquier otra tarjeta. Puesto que todos los accesos a red se realizan a través de ellas se deben utilizar tarjetas rápidas si queremos comunicaciones fluidas.

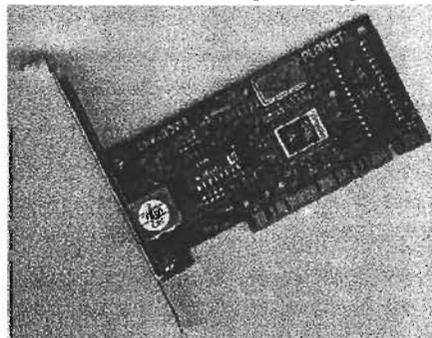


Figura I.24 NIC (Tarjeta de Red)

Por otro lado, la mayor parte de las tarjetas de red requieren de la configuración del nivel de interrupción (IRQ) y de la dirección base, cuyos valores van de acuerdo a la configuración de la computadora donde se coloquen.

El tipo de NIC conectado en cada computadora determina la topología física que debe ser utilizada.

En la siguiente figura se presenta una NIC E2200 fabricada por Cabletron Systems con las siguientes características:

- ISA
- Full-Duplex
- 10BaseT y 10Base2

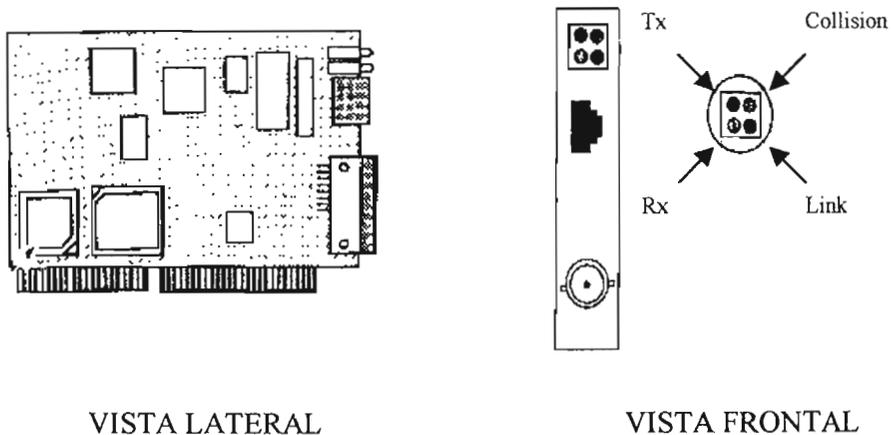


Figura I.25 NIC E2200

Tx. LED que indica la transmisión de paquetes de la NIC.

Rx. LED que indica la Recepción de paquetes de la NIC.

Collision. LED que indica la detección de Colisiones en la red Ethernet.

Link. LED que indica que se establecido comunicación con el segmento de red Ethernet.

Existen tarjetas para distintos tipos de redes. Las principales características de una tarjeta de red son:

- Operan a nivel físico del modelo OSI: Las normas que rigen las tarjetas determinan sus características, y su circuitería gestiona muchas de las funciones de la comunicación en red como:

1. Especificaciones mecánicas: Tipos de conectores para el cable.
 2. Especificaciones eléctricas: definen los métodos de transmisión de la información y las señales de control para dicha transferencia.
 3. Método de acceso al medio: es el tipo de algoritmo que se utiliza para acceder al cable que sostiene la red. Estos métodos están definidos por las normas 802.x del IEEE.
- La circuitería de la tarjeta de red determina, antes del comienzo de la transmisión de los datos, elementos como velocidad de transmisión, tamaño del paquete, time-out, tamaño de los buffers. Una vez que estos elementos se han establecido, empieza la verdadera transmisión, realizándose una conversión de datos a transmitir a dos niveles:
 1. En primer lugar se pasa de paralelo a serie para transmitirlos como flujo de bits.
 2. Seguidamente se codifican y a veces se comprimen para un mejor rendimiento en la transmisión.
 - la dirección física es un concepto asociado a la tarjeta de red: Cada nodo de una red tiene una dirección asignada que depende de los protocolos de comunicaciones que esté utilizando. La dirección física habitualmente viene definida de fábrica, por lo que no se puede modificar. Sobre esta dirección física se definen otras direcciones, como puede ser la dirección IP para redes que estén funcionando con TCP/IP.

Conectores

Conector RJ-45

El estándar para conectores de cable UTP es el RJ-45. Se trata de un conector de plástico similar al conector del cable telefónico. La siglas RJ se refieren al estándar Registered Jack, creado por la industria telefónica. Este estándar define la colocación de los cables en su pin correspondiente.

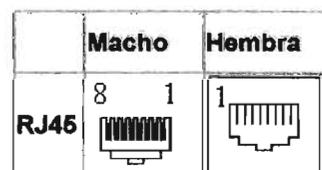


Figura I.26 Conector RJ-45

Conector para cable coaxial

El más usado es el conector BNC. Los conectores BNC pueden ser de tres tipos: normal, terminadores y conectores en T.



Figura I.27 Conector Cable Coaxial (BNC)

Conectores para fibra óptica

El conector de fibra óptica más utilizado es el conector ST. Tiene una apariencia similar a los conectores BNC. También se utilizan, cada vez con más frecuencia conectores SC, de uso más fácil.

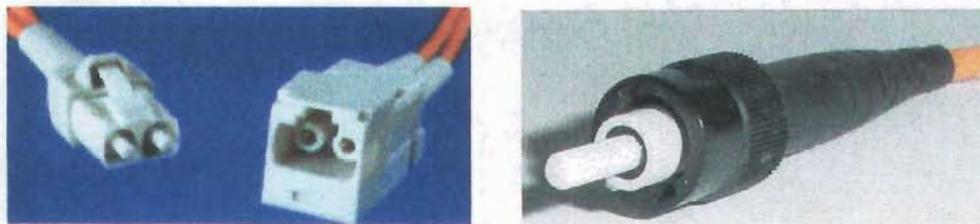


Figura I.28 Conectores de Fibra Óptica SC y ST

Concentradores

En una red, dependiendo de sus necesidades de crecimiento y de su topología, es posible a veces encontrar dispositivos especiales que juegan papeles importantes, entre los cuales es posible hallar.

HUB: Los concentradores son dispositivos que permiten conectar una red de tipo estrella a uno o varios usuarios con cableado UTP 10BaseT Ethernet y con conectores RJ-45.

Un concentrador o Hub es un elemento que provee una conexión central para todos los cables de la red. Los hubs son "cajas" con un número determinado de conectores,

habitualmente RJ-45 más otro conector adicional de tipo diferente para enlazar con otro tipo de red. Los hay de tipo inteligente que envían la información solo a quien ha de llegar mientras que los normales envían la información a todos los puntos de la red siendo las estaciones de trabajo las que decidirán si se quedan o no con esa información. Están provistos de salidas especiales para conectar otro Hub a uno de los conectores permitiendo así ampliaciones de la red.

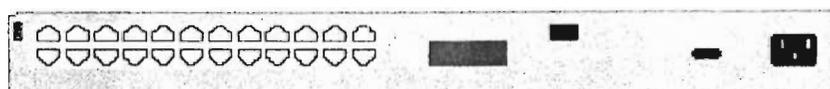


Figura I.29 HUB (Concentrador)

En la siguiente figura se observa un Hub fabricado por Allied Telesyn International.

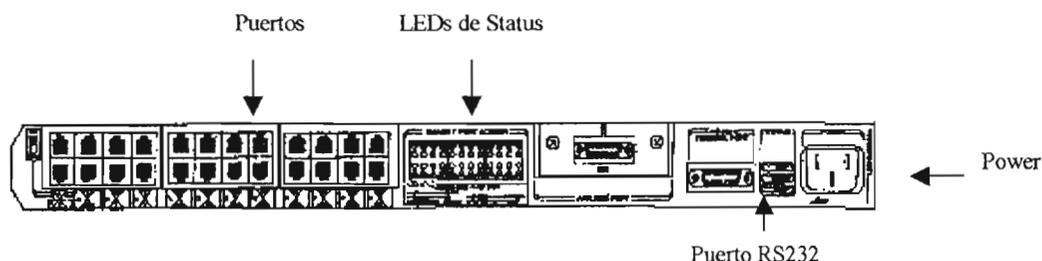


Figura I.30 Hub Fabricado por Allied Telesyn International.

Puertos. Conexiones para RJ-45

LEDs de Status. LEDs indicadores de "Link" y "Colisiones".

Puerto RS232. Puerto de Configuración del Hub.

Power. Conexión a C.A.

Repetidores

Cuando una señal viaja a lo largo de un cable va perdiendo "fuerza" a medida que avanza. Esta pérdida de fuerza puede desembocar en una pérdida de información. Los repetidores amplifican la señal que reciben permitiendo así que la distancia entre dos puntos de la red sea mayor que la que un cable solo permite. Existen dos tipos de repetidores, que son los pasivos y los activos.

El repetidor activo tiene alimentación externa mientras que el pasivo no la tiene. Un repetidor activo permite que los cables logren mayores distancias que los pasivos. En la gran mayoría de las veces no se recomienda el uso de dos repetidores pasivos de forma simultánea en la trayectoria de un cable.

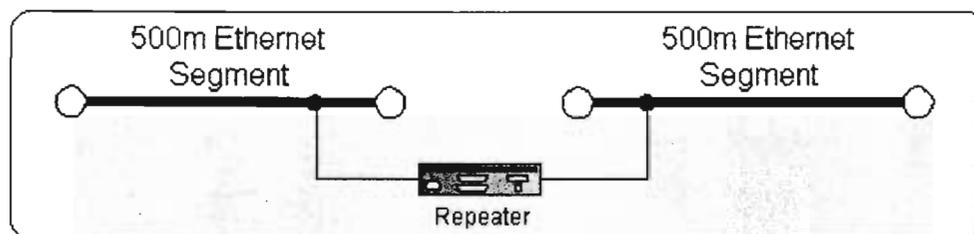


Figura I.31 Repetidor (otro ejemplo)

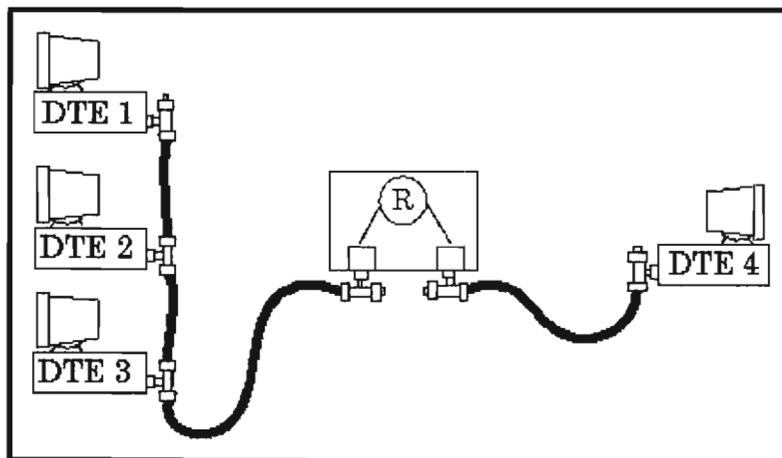


Figura I.32 Conexión física repetidor

Módem

El módem es otro de los periféricos que con el tiempo se ha convertido ya en imprescindible y pocos son los modelos de ordenador que no estén conectados en red que no lo incorporen. Su gran utilización viene dada básicamente por dos motivos: Internet y el fax, aunque también le podemos dar otros usos como son su utilización como contestador

automático incluso para conectarnos con la red local de nuestra oficina o con la central de nuestra empresa.

Aún en el caso de estar conectado a una red, ésta tampoco se libra de éstos dispositivos, ya que en este caso será la propia red la que utilizará el módem para poder conectarse a otras redes o a Internet estando en este caso conectado a nuestro servidor o a un router.

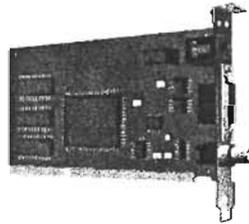


Figura I.33 Módem

Lo primero que hay que dejar claro es que los módem se utilizan con líneas analógicas, ya que su propio nombre indica su principal función, que es la de modular-demodular la señal digital proveniente de nuestro ordenador y convertirla a una forma de onda que sea asimilable por dicho tipo de líneas. Es cierto que se suelen oír expresiones como módem ADSL o incluso módem RDSI, aunque esto no es cierto en estos casos, ya que estas líneas de tipo digital no necesitan de ningún tipo de conversión de digital a analógico, y su función en este caso es más parecida a la de una tarjeta de red que a la de un módem.¹⁰

I.6 MEDIOS INALAMBRICOS

ENLACES ÓPTICOS AL AIRE LIBRE

El principio de funcionamiento de un enlace óptico al aire libre es similar al de un enlace de fibra óptica, sin embargo el medio de transmisión no es un polímero o fibra de vidrio sino el aire.

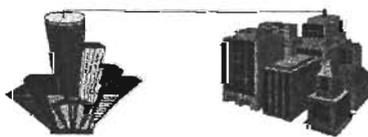


Figura I.34 Enlace Óptico

El emisor óptico produce un haz estrecho que se detecta en un sensor que puede estar situado a varios kilómetros en la línea de visión. Las aplicaciones típicas para estos enlaces

¹⁰ Intel, "Manual Básico, Introducción a las Redes".

se encuentran en los campus de la universidades, donde las carreteras no permiten tender cables, o entre los edificios de una compañía en una ciudad en la que resulte caro utilizar los cables telefónicos.

Las comunicaciones ópticas al aire libre son una alternativa de gran ancho de banda a los enlaces de fibra óptica o a los cables eléctricos. Las prestaciones de este tipo de enlace pueden verse empobrecidas por la lluvia fuerte o niebla intensa, pero son inmunes a las interferencias eléctricas y no necesitan permiso de las autoridades responsables de las telecomunicaciones.

Las mejoras en los emisores y detectores ópticos han incrementado el rango y el ancho de banda de los enlaces ópticos al aire libre, al tiempo que reducen los costos. Se puede permitir voz o datos sobre estos enlaces a velocidades de hasta 45 Mbits/s. El límite para comunicaciones fiables se encuentra sobre los dos kilómetros. Para distancias de más de dos kilómetros son preferibles los enlaces de microondas.

Existen dos efectos atmosféricos importantes a tener en cuenta con los enlaces ópticos al aire libre:

- La dispersión de la luz que atenúa la señal óptica en proporción al número y al tamaño de las partículas en suspensión en la atmósfera. Las partículas pequeñas, como la niebla, polvo o humo, tienen un efecto que es función de su densidad y de la relación existente entre su tamaño y de la longitud de onda de la radiación infrarroja utilizada. La niebla, con una elevada densidad de partículas, de 1 a 10 mm de diámetro, tienen un efecto más acusado sobre el haz de luz. Las partículas de humo, más grandes, tienen menor densidad y por tanto, menor efecto.
- Las brisas ascensionales (originadas por movimientos del aire como consecuencia de las variaciones en la temperatura) provocan variaciones en la densidad del aire y, por tanto, variaciones en el índice de refracción a lo largo del haz. Esto da lugar a la dispersión de parte de la luz a lo largo del haz. Este efecto puede reducirse elevando el haz de luz lo bastante con respecto a cualquier superficie caliente o utilizando emisores múltiples. La luz de cada emisor se ve afectada de diferente forma por las brisas, y los haces se promedian en el receptor.

Estos sistemas suelen emplearse para transmisiones digital de alta velocidad en banda base. En EE.UU., todos los fabricantes de productos láser deben tener una certificación que garantiza la seguridad de sus productos.

Se utilizan medios no guiados, principalmente el aire. Se radia energía electromagnética por medio de una antena y luego se recibe esta energía con otra antena.

Hay dos configuraciones para la emisión y recepción de esta energía: direccional y omnidireccional. En la direccional, toda la energía se concentra en un haz que es emitido en una cierta dirección, por lo que tanto el emisor como el receptor deben estar alineados. En el método omnidireccional, la energía es dispersada en múltiples direcciones, por lo que varias antenas pueden captarla. Cuanto mayor es la frecuencia de la señal a transmitir, más factible es la transmisión unidireccional.

Por tanto, para enlaces punto a punto se suelen utilizar microondas (altas frecuencias). Para enlaces con varios receptores posibles se utilizan las ondas de radio (bajas frecuencias). Los infrarrojos se utilizan para transmisiones a muy corta distancia (en una misma habitación).

MICROONDAS

Los enlaces de microondas se utilizan mucho como enlaces allí donde los cables coaxiales o de fibra óptica no son prácticos. Se necesita una línea de visión directa para transmitir en la banda de SHF, de modo que es necesario disponer de antenas de microondas en torres elevadas en las cimas de las colinas o accidentes del terreno para asegurar un camino directo con la intervención de pocos repetidores.

Las bandas de frecuencias más comunes para comunicaciones mediante microondas son las de 2,4, 6 y 6.8 GHz. Un enlace de microondas a 140 Mbits/s puede proporcionar hasta 1920 canales de voz o bien varias comunicaciones de canales de 2 Mbits/s multiplexados en el tiempo.

Los enlaces de microondas presentan unas tasas de error en el rango de 1 en 10^5 a 1 en 10^{11} dependiendo de la relación señal / ruido en los receptores. Pueden presentarse problemas de propagación en los enlaces de microondas, incluyendo los debidos a lluvias intensas que provocan atenuaciones que incrementan la tasa de errores. Pueden producirse pequeños cortes en la señal recibida cuando una bandada de pájaros atraviesa el haz de microondas, pero es poco frecuente que ocurra.

LUZ INFRARROJA

Permite la transmisión de información a velocidades muy altas: 10 Mbits/seg. Consiste en la emisión / recepción de un haz de luz; debido a esto, el emisor y receptor deben tener contacto visual (la luz viaja en línea recta). Debido a esta limitación pueden usarse espejos para modificar la dirección de la luz transmitida.

Medios de Transmisión

<i>MEDIO</i>	<i>VENTAJAS</i>	<i>DESVENTAJAS</i>
Twisted Pair	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnología bien estudiada. ✓ Herramientas disponibles. ✓ Fácil de instalar ✓ Es el medio más barato ✓ Mismo cableado usado para el teléfono. ✓ Muy confiable. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Crosstalk entre cables adyacentes puede causar errores ✗ Sujeto a interferencias electromagnéticas externas. ✗ Las emanaciones pueden ser interceptadas. ✗ El cable exterior debe protegerse contra descargas. ✗ Limitado a un ancho de banda máximo.
Thinlan (50 Ohms)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Costo bajo de mantenimiento. ✓ Fácil de instalar. ✓ Mayor ancho de banda que el twisted pair. ✓ Resistencia a interferencia. ✓ Soporta distancias mayores que el twisted pair. ✓ Puede utilizarse como baseband. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Instalación más cara. ✗ Menos flexible. ✗ Menor inmunidad al ruido que al thicklan. ✗ Solo puede utilizar el 40% de su ancho de banda. ✗ Distancia y topología ilimitadas. ✗ Requiere conductos para ambientes hostiles.
Thicklan (93 Ohms)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporte de aplicaciones de voz. ✓ Utilización del 100% de su ancho de banda. ✓ Inmunidad al ruido y radiación ✓ Topología más flexible. ✓ No requiere de conductos para el trabajo pesado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Alto costo de mantenimiento. ✗ Más difícil de instalar y conectar. ✗ Requiere módems RF para cada estación. ✗ Algunos módems son costosos y limitan los rangos de transmisión de los dispositivos.
F.O.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho de banda muy amplia. ✓ Es muy durable. ✓ Inmune a interferencias electromagnéticas o de radiofrecuencia. ✓ Soporta a muchos canales de voz, datos y video. ✓ Compacta y de poco peso. ✓ Baja pérdida de señal. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Muy costosa ✗ Requiere instalación completa y mantenimiento. ✗ Poca flexibilidad. ✗ Poca ductibilidad. ✗ Difícil de conectar a dispositivos de una LAN. ✗ Esta limitada a conexiones de alto tráfico punto a punto.

I.7 TOPOLOGIAS EN EL CABLEADO ESTRUCTURADO

Conocer como se utilizan las distintas topologías es fundamental para entender las capacidades de los diferentes tipos de redes. Una topología de red implica cierto número de condiciones. Por ejemplo, una cierta topología puede determinar no sólo el tipo de cable a utilizar sino cómo se tiende el cable por el suelo, techo y paredes. La topología puede también determinar cómo se comunican los equipos en la red. Las distintas topologías necesitan diferentes métodos de comunicación y estos métodos tienen una gran influencia en la red.

El cableado estructurado reduce todas las topologías a una sola, la estrella. Todos los puestos se unirán a través de los elementos de interconexión física a un único punto. Esto puede ser así porque cualquier topología se puede convertir en una estrella.

Todos los diseños de red parten de tres topologías básicas:

- Bus
- Estrella
- Anillo

Si los equipos están conectados en fila a partir de un sólo cable (segmento), se dice que la topología es de bus. Si los equipos están conectados a segmentos de cable que parten de un punto único o concentrador, la topología se denomina estrella. Si los equipos están conectados a un cable que forma un circuito circular, se conoce a la topología como anillo.

BUS

La topología de bus se conoce también como bus lineal. Es el método más sencillo y común de equipos de red. Consiste en un solo cable llamado línea principal, que conecta todos los equipos de la red a una sola línea.

Comunicación en el BUS.

Los equipos en una red con topología de bus se comunican direccionando datos a un equipo determinado y poniéndolos en el cable en forma de señales electrónicas. Para comprender cómo se comunican los equipos en un bus necesitamos conocer estos tres conceptos:

- Envío de la señal
- Reflejo de la señal
- Terminador

- **Envío de la señal**

Los datos de la red en forma de señales electrónicas se envían a todos los equipos de la red; sin embargo, sólo el equipo cuya dirección coincide con la dirección codificada en la señal original acepta la información. Únicamente puede enviar mensajes un equipo a la vez dentro de toda la red.

Debido a que sólo un equipo a la vez puede enviar datos en una red de bus, el funcionamiento de la red se ve afectado por el número de equipos conectados al bus. Cuantos más equipos haya en el bus, más equipos estarán esperando a poner datos en el bus y más lenta será la red.

- **Reflejo de la señal**

Debido a que los datos, o la señal electrónica, se envían a toda la red, deben viajar de un extremo del cable al otro. Si se permitiera que la señal continuara de forma ininterumpida, seguiría reflejándose por el cable e impediría a los otros equipos enviar señales. Por lo tanto, la señal debe detenerse una vez que haya llegado a la dirección de destino.

- **Terminador**

Para hacer que la señal deje de reflejarse, se coloca un componente llamado terminador al final del cable para absorber las señales libres. Al absorber la señal se limpia el cable para que otros equipos puedan enviar datos.

Cada cable de la red debe estar enchufado a algo. Por ejemplo, el final de un cable debe estar conectado a un equipo o a un conector para aumentar la longitud del cable. En cualquier extremo de un cable que no esté conectado a algo debe colocarse un terminador para evitar el reflejo de la señal. En una red de bus deben existir siempre dos terminadores, uno al principio y uno al final.

Si se corta físicamente el cable o si se desconecta un extremo, se producirá una rotura dentro de toda la red. En cualquiera de estos casos uno ó más extremos del cable no tendrán terminador, la señal se reflejará y se detendrá toda la actividad de la red. Otras ventajas importantes son la modularidad, es muy sencillo añadir o retirar estaciones a la red y la adaptabilidad a la distribución geográfica de las estaciones con un coste reducido.

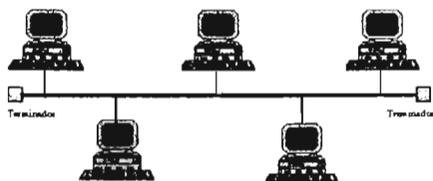


Figura I.35 Topología en Bus

ESTRELLA

En la topología de estrella, los equipos se conectan mediante segmentos de cable a un componente central, llamado concentrador o hub. Las señales se transmiten desde el equipo que las envía pasando por el concentrador y luego a todos los equipos de la red. La principal ventaja de la topología en estrella es que el acceso a la red, es decir, la decisión de cuándo una estación puede o no transmitir, se halla bajo control central.

La red de estrella ofrece recursos y administración centralizados. Sin embargo, debido a que cada equipo está conectado a un punto central, esta topología requiere grandes cantidades de cable en una instalación de red grande. Asimismo, si el punto central falla, toda la red falla. Si en una red de estrella falla un equipo o el cable que lo conecta al concentrador, sólo el equipo que ha fallado no podrá enviar o recibir datos. El resto de la red sigue funcionando normalmente.

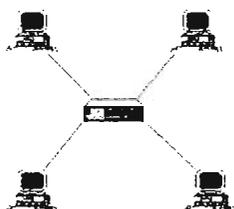


Figura I.34 Topología en Estrella

ANILLO

En la topología de anillo los equipos se conectan formando un círculo de cable. No hay terminadores. Las señales viajan a lo largo del anillo en una dirección y pasan por todos los equipos. A diferencia de la topología pasiva de bus, cada equipo actúa como repetidor para reforzar la señal y enviarla al siguiente equipo. Debido a que la señal pasa por todos y cada uno de los equipos, el fallo de un equipo afectará a toda la red. Entre las ventajas de esta topología se pueden citar: a) Tiempo de respuesta controlado, b) Gestión de averías. Al circular la información por todas las estaciones, se puede repartir equitativamente la capacidad de transmisión entre los usuarios. También es posible identificar en que nodo o enlace se ha producido una avería (la señal pasa por un nodo determinado y no llega al siguiente).¹¹

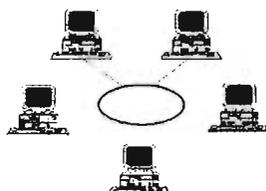


Figura I.37 Topología en Anillo

¹¹ J. Stuple, Stuart. "Fundamentos de Redes", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998

I.8 TIPOS DE REDES

En la actualidad existen numerosas opciones de estructura al planear la instalación de una red de datos, los avances de la tecnología se están dando en forma continua, por lo que se mencionaran las más comunes y de donde se eligen las que más convenga de acuerdo a nuestras necesidades.

Los diferentes tipos de redes comerciales aplicables a nuestras necesidades inmediatas y futuras, son las siguientes: Red de Área Local (LAN), Red de Área Amplia (WAN) y Red de Área Metropolitana (MAN).

Una red de computadoras, es un conjunto de computadoras conectadas entre sí, a través de medios de comunicación (líneas telefónicas, cable coaxial, fibra óptica y microondas), con tres objetivos:

- Compartir información
- Comunicar usuarios
- Tener flexibilidad en el manejo de información.

A pesar de las características mencionadas anteriormente, existen ciertas particularidades que diferencian unas redes de otras. Para aclarar cuántos tipos de redes de computadoras existen, se hará una breve mención de la forma en que se clasifican las redes de computadoras.

Por el tipo de propietarios de la red, se clasifican en:

- Redes Privadas.
- Redes Comerciales.
- Redes Públicas.

Las Redes Privadas, son las más comunes y normalmente pertenecen a universidades, bancos y empresas públicas y privadas. Se caracterizan por que sólo un grupo reducido de personas, tienen acceso a la red (los propietarios, los socios, empleados ó estudiantes).

Las Redes Comerciales, rentan sus servicios a personas interesadas a tener acceso a la información de la red. Este tipo de redes pueden pertenecer a revistas científicas, agencias noticiosas y grupos que ofrezcan productos de interés común.

Las Redes Públicas, son administradas generalmente por el gobierno en países subdesarrollados, y por grandes consorcios en países capitalistas.¹² Utilizan la infraestructura de la red telefónica y ofrecen sus servicios a cualquier organización que se suscriba a la red. Los servicios de transmisión de datos que ofrece son

¹² Vargas Perez, Juan Manuel, "Redes de Area Local y sus Diseños Basados en Microcomputadoras", Tesis ENEP Aragon UNAM, México 1996.

en extremo económicos, debido a que se comparten canales de comunicación entre gran cantidad de usuarios.

Las redes se pueden clasificar de acuerdo a su extensión geográfica de la siguiente manera:

- Redes de Área Local (LAN)
- Redes de Área Amplia (WAN)
- Redes de Área Metropolitana (MAN)

REDES DE AREA LOCAL (LAN, Local Area Networks)

Una Red de Área Local puede definirse como *“un sistema de comunicaciones que proporciona interconexión a una variedad de dispositivos en un área restringida (recinto, edificio, campus...) y que no utiliza medios de telecomunicación externos”*.

En esta definición hay cuatro elementos significativos:

- Sistema de comunicaciones, es decir, conjunto de elementos cuyo objetivo es el intercambio de información entre dispositivos.
- Dispositivo, en sentido amplio, es decir, cualquier nodo de la red, desde un gran procesador a un ordenador personal, pasando por estaciones de trabajo, clusters de terminales, impresoras, etc.
- El ámbito geográfico de una red de área local es reducido, generalmente se restringe a un único edificio o a un conjunto de ellos, como un recinto industrial o un campus.
- La propiedad de los medios de comunicación es privada, lo que permite una gran flexibilidad en la fijación de las normas respecto a los medios y a los métodos de comunicación.

El elemento fundamental que define una Red de Área Local es la utilización de medios privados de comunicación dentro de un recinto, edificio o campus. En consecuencia, tienen una serie de características, como son:

- Propiedad. Utilización de medios privados de comunicación.
- Alcance. En la práctica, las distancias abarcan desde metros hasta pocos kilómetros.
- Velocidad. Las velocidades de transmisión son elevadas, comparadas a las que actualmente se utilizan normalmente en las Redes de Área Amplia. Cubren normalmente un rango entre 1 Mbps y 100 Mbps, si bien hay un movimiento hacia la utilización de velocidades más altas.

- Conectividad. Permiten la comunicación de igual a igual de los dispositivos conectados, independientemente de que se trate de grandes procesadores o de ordenadores personales.
- Interconexión. Ofrecen la posibilidad de conexión con otras redes mediante la utilización de pasarelas o gateways.¹³

Actualmente, las redes LAN se han convertido en la base de sistemas mayores. Según crece el ámbito geográfico de la red a medida que se conectan usuarios de ciudades diferentes o de distintas provincias, la red de área local crece hasta convertirse en una red de área amplia (WAN). El número de usuarios de una red en una organización puede crecer ahora de decenas a millares.¹⁴

REDES DE ÁREA AMPLIA (*WAN, Wide Area Networks*)

Las redes de área local (LAN) funcionan bien, pero tienen limitaciones físicas y de distancia. Debido a que no son adecuadas para todas las comunicaciones comerciales, tiene que existir la posibilidad de conectar varias LAN y otros tipos de entornos. Al utilizar componentes como puentes y enrutadores, además de proveedores de servicios de comunicaciones, las LAN pueden ampliarse desde una operación que dé servicio a un área local, hasta una que acepte comunicaciones de datos a través de una entidad, un país o de todo el mundo. Cuando una red hace esto, se dice que es una red de área amplia (WAN).

Para el usuario, las WAN funcionan de la misma manera que las redes de área local. De hecho, si una WAN se ha implementado correctamente, no se percibirá la diferencia entre una LAN y una WAN.

La mayoría de las redes WAN son combinaciones de LAN y de otros tipos de componentes de comunicaciones conectados a través de enlaces de comunicación llamados enlaces WAN. Algunos de los enlaces son:

- Redes de conmutación por paquetes.
- Cable de fibra óptica.
- Transmisores de microondas.
- Enlaces por satélite.
- Sistemas coaxiales de televisión por cable.

Los enlaces WAN, así como las conexiones telefónicas de área amplia, son demasiado costosos y complejos como para que las empresas privadas los puedan adquirir, implementar y mantener. Por lo tanto, normalmente se obtienen en renta por parte de los proveedores de estos servicios.

¹³ García Tomas, Jesús, "Redes para Proceso Distribuido", Ed. RAMA, México 1998, pp. 8-12.

¹⁴ J. Stuple, Stuart. "Fundamentos de Redes", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998, p. 6.

REDES DE AREA METROPOLITANA (MAN, Metropolitan Area Networks)

Conocidas como MAN, este tipo de redes esta constituido por dos o mas redes LAN, las cuales se comunican por medio de enlaces remotos, como es el caso de las líneas telefónicas ya sean rentados de alta velocidad o de infraestructura propia y Hardware especial, que permitan la transferencia de información a máxima velocidad de la red de área local.

A menudo las MAN permiten que los recursos compartidos de red sean utilizados por usuarios localizados en varios sitios geográficos como si dichos usuarios fueran parte de la misma área local. Sin embargo las MAN son en su totalidad redes locales; No tiene que utilizar necesariamente dispositivos que determinen que datos deben permanecer dentro del sistema, y cuales no.

I.9 MODOS DE TRANSMISION

Hace referencia a las características de la señal utilizada y al modo en que ésta utiliza el ancho de banda disponible, proporcionado por el medio de transmisión. Básicamente existen dos técnicas de transmisión que se aplican a redes de área local.

- **Banda Base (Base Band)**

En un momento dado sólo se transmite una única señal sobre el medio (se asimila a un canal). Para permitir transmisiones simultaneas se realiza una multiplexación por división en el tiempo (TDM, Time División Múltiplex). Esta técnica se ha adoptado ampliamente por no ser necesaria la utilización de módem y por que la señal se puede transmitir a alta velocidad.

Cada dispositivo de una red en banda base transmite y recibe información, y en algunos casos puede hacerlo de manera simultánea. Conforme la señal viaja a lo largo del cable, ésta va perdiendo intensidad y se distorsiona. Si el cable es demasiado largo, el resultado es que la señal llega débil y muy distorsionada. En este caso, la señal recibida resulta irreconocible y no se puede interpretar correctamente.

En banda base la señal no está modulada, no siendo muy adecuada en transmisiones a larga distancia ni en instalaciones con alto nivel de ruidos e interferencias. Para evitarlo, los sistemas de banda base utilizan en ocasiones repetidores, los cuales reciben una señal y la retransmiten en su potencia y pureza original, con lo que se incrementa la longitud práctica del cable.

Permite la utilización de dispositivos y repetidores muy económicos. Es adecuada en entornos con aplicaciones de transmisión de voz y vídeo además de datos.

- **Banda Ancha (Broadband)**

Se pueden realizar varias transmisiones simultáneas utilizando varios canales a la vez y multiplexando por división de frecuencias (FDM, Frequency División Multiplex). Se modula la información sobre ondas portadoras analógicas.

Cuando se utiliza la técnica de banda ancha para transmisión es necesario la utilización de módem para la modulación de la información.

Los sistemas de banda ancha utilizan señales analógicas e intervalos de frecuencia. Con la transmisión analógica, las señales son continuas en lugar de discretas. La información fluye por el medio en forma de ondas electromagnéticas. En la transmisión de banda ancha, el flujo de señales es unidireccional, es decir, en un único sentido.

Si existe ancho de banda suficiente en el cable, es posible utilizar simultáneamente múltiples sistemas analógicos tales como señales de televisión y de datos en el mismo cable.

Cada sistema de transmisión analógico utiliza una parte del ancho de banda. Todos los dispositivos asociados a un sistema de transmisión específico, por ejemplo todos los equipos de una red de área local, deben estar correctamente ajustados para que utilicen sólo el intervalo de frecuencias que les corresponde.

Mientras que los sistemas de banda base utilizan repetidores, los sistemas de banda ancha utilizan amplificadores para regenerar la señal analógica hasta su intensidad original.

Debido a que la transmisión en banda ancha es unidireccional, deben preverse dos caminos para el flujo de datos, de manera que éstos lleguen a todos los dispositivos conectados. Existen dos soluciones comunes para conseguirlo:

Por división de banda: El ancho de banda se divide en dos canales, cada uno emplea una frecuencia o un intervalo de frecuencias diferente. Un canal se utiliza para la transmisión y el segundo para la recepción.

Sistema de cableado doble: Cada dispositivo se conecta a dos cables. Uno se utiliza para enviar y el otro para recibir.¹⁵

¹⁵ J. Stuple, Stuart. "Fundamentos de Redes", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998

En la tabla siguiente se presenta una comparativa entre banda ancha y banda base:

	BANDA BASE	BANDA ANCHA
Ancho de Banda	Hasta 20 Mbps	Dependiendo del soporte físico, desde Khz. hasta GHz
Tipo de señal	Digital	Analógica
Aplicación	Datos, Voz	Varias redes sobre el mismo digitalizada cableado (datos, voz, video)
Complejidad / coste	Sencillez / Economía	Mayor coste(necesidad de elementos de conexión más complejos)

I.10 ESTANDARES Y NORMAS DE TELECOMUNICACIONES

La creciente actividad en el ámbito de la normalización es un reconocimiento explícito de la necesidad de un esfuerzo de racionalización en un campo tan complejo como es el de las comunicaciones de equipos informáticos.

En el sector informático, como en cualquier otro sector industrial, la normalización permite que diferentes fabricantes puedan producir equipos compatibles y complementarios, con lo que se beneficia al usuario final, ya que los fabricantes deben basar su estrategia comercial en la calidad y en el establecimiento de unos precios competitivos.

La normalización procede del consenso de todos o la mayoría de los participantes implicados en una determinada área sobre las especificaciones y criterios a aplicar de manera consistente en la elección y clasificación de los materiales, procesos de fabricación y previsión de servicios.

Los objetivos a lograr son, básicamente, la mejora de la calidad del producto a un precio razonable, mayor compatibilidad e interoperabilidad de los bienes y servicios, simplificación del uso, reducción del número de modelos y por lo tanto reducción en costes y un incremento de la eficiencia de la distribución y facilidad de mantenimiento.

El resultado del proceso de normalización se refleja en los denominados estándares. Los estándares son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros

criterios precisos para su utilización como normas, guías o definición de características con el objetivo de asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios se ajustan a su propósito.

Existen diferentes tipos de estándares. Por su ámbito de aplicación pueden distinguirse: estándares de organizaciones profesionales representativas de la industria (por ejemplo, los realizados por el IEEE¹), de gobierno (MAP, NIST²), multifabricantes (ECMA³), nacionales (AENOR, ANSI⁴), multinacionales (CEN⁵) e internacionales (ISO⁶). Las recomendaciones de la UIT-T⁷ pueden ser también consideradas como estándares de telecomunicaciones.

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
2. Ministerio de Administraciones Públicas. National Institute of Standards and Technology del gobierno norteamericano.
3. European Computer Manufacturing Association, Asociación Europea de fabricantes de Ordenadores.
4. Asociación Española de Normalización y Certificación, American National Standard Institute.
5. Comité Europeo de Normalización
6. International Organization for Standardization.
7. Union Internacional de Telecomunicaciones.
8. International Electrotechnical Commission.

Organismo de Normalización

Los organismos dedicados al proceso de normalización se denominan comúnmente “entidades” o “grupos” de estandarización. Se trata de un área en la que a veces, existe una cierta confusión en lo relacionado con el número de los mismos y los mecanismos empleados para la definición y puesta en común de los estándares.

A continuación aparecen los principales organismos de normalización, la mayoría de los cuales no se dedican exclusivamente al área de las comunicaciones, exceptuando el UIT-T, antes CCITT, constituido por los operadores de las telecomunicaciones.

La Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization, ISO*) es la organización a nivel mundial que formalmente tiene por misión la coordinación del desarrollo y aprobación de los estándares como estándares internacionales. Su ámbito de trabajo cubre todas las áreas, incluyendo la normalización de las redes de área local, a excepción de las áreas electrotécnicas que son coordinadas por IEC⁸. ISO se encuentra constituida por organizaciones nacionales de los principales países desarrollados. Cada país sólo puede estar representado por una organización; por ejemplo, ANSI es el representante de los Estados Unidos y AENOR de España.

Principales Organismos de Estandarización

Miembros de ISO	<ul style="list-style-type: none"> • ISO International Standards Organization • ANSI American National Standards Institute • BSI British Standard Institute • DIN Deutches Institut Für Normung • JISC Japanese Industrial Standards Committee • AENOR Asociación Española de Normalización
Organizaciones de Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • ITU International Telecommunication Union (antes CCITT Consultive Committee International Telegraph and Telephone)
Otras Organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers • ECMA European Computer Manufacturers Association • IFIP International Federation For Information Processing

ISO es una organización no gubernamental fundada en 1947. Su misión es la de promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas en todo el mundo con el objetivo de facilitar el intercambio de bienes y servicios y la cooperación en los ámbitos intelectuales, científicos, tecnológicos y económicos.¹⁶

Dada la gran variedad de fabricantes y filosofías, para conseguir que el cableado sirva para todas ellas y las que estén por venir, es necesario que exista una normativa en cuanto a lo que va a correr por la red, cómo lo va a hacer y lo que precisa para que esto ocurra. Es vital fijar los parámetros, que deben ser comunes para todos, de tal manera que la forma en la que esté realizada la infraestructura no fije un modo de funcionamiento para cada una de ellas, y además, es preciso que todos los dispositivos (actuales y en desarrollo) se adapten a estas normas.

Existen una serie de organizaciones y comités internacionales que se encargan de fijar una serie de "reglas generales para todos". (ANSI, CCITT, EIA/TIA).

Normas para Cableado Estructurado

El cableado estructurado está diseñado para usarse en cualquier cosa, en cualquier lugar, y en cualquier momento. Elimina la necesidad de seguir las reglas de un proveedor en particular, concernientes a tipos de cable, conectores, distancias, o topologías. Permite instalar una sola vez el cableado, y después adaptarlo a cualquier aplicación, desde

¹⁶ García Tomas, Jesús, "Redes para Proceso Distribuido", Ed. RAMA, México 1998, pp. 78-81.

telefonía, hasta redes locales Ethernet o Token Ring, o para tecnologías emergentes como ATM (Modo de Transferencia Asíncrona). Mediante la adopción bilateral de normas por parte de fabricantes de cable básico y de equipo electrónico, se hace posible la implantación de un cableado flexible. Si además el usuario final sigue esas mismas normas, entonces cualquier aplicación, cable, conector, o dispositivo electrónico construido bajo estas normas, trabajará en el mismo sistema.

La norma central que especifica un género de sistema de cableado para telecomunicaciones que soporte un ambiente multi producto y multi proveedor, es la norma ANSI/TIA/EIA-568, “Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones”. Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica (EIA), todos de los E.U.A.. Estos comités están compuestos por representantes de varios fabricantes, distribuidores, y consumidores de la industria de redes. La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas.

Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego para asegurar el máximo beneficio posible del sistema de cableado estructurado. Dichas normas incluyen la ANSI/EIA/TIA - 569, “Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones”, que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones. También detalla algunas consideraciones a seguir cuando se diseñan y construyen edificios que incluyan Sistemas de Telecomunicaciones.

Otra norma relacionada es la ANSI/TIA/EIA - 606, “Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales”. Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características tales como tipo, función, aplicación, usuario y disposición.

ANSI/TIA/EIA - 607, “Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales”, que dicta prácticas para instalar sistemas de aterrizado que aseguren un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos de telecomunicaciones subsecuentemente instalados.

Cada una de estas normas funciona en conjunto con la 568. Cuando se diseña e instala cualquier sistema de telecomunicaciones, se deben revisar las normas adicionales como el código eléctrico nacional (NEC) especificaciones NOM (Norma Oficial Mexicana). Este documento se concentra en la norma 568 y describe algunos de los elementos básicos de un sistema genérico de cableado, tipos de cable y algunas de sus ventajas y desventajas, así como prácticas y requisitos de instalación.

ESTANDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la Building Industry Consulting Service International (BiCSI). El Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) de BiCSI establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado. El Cabling Installation Manual establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.



El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de éstos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, octubre 1995.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 1, septiembre 1997.

- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 2, agosto 1998.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 3, diciembre 1998.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 4, noviembre 1999.
- ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 5, febrero 2000. Especificaciones de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada, Additional Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Enhanced Category 5 Cabling.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, febrero 1998. (Incluye normativa cortafuego).
- Estándar ANSI/TIA/EIA-598-A, Codificación de Colores de Cableado de Fibra Óptica, mayo 1995.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales, febrero 1993.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puenteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, agosto 1994.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-758 de Cableado de Planta Externa Perteneciente al Cliente, abril 1999.
- ANSI/TIA/EIA-758-1, Adendo 1, marzo 1999.
- Boletín de Sistemas Técnicos ANSI/TIA/EIA TSB-67, Especificaciones de Rendimiento de Transmisión para la Prueba en el Campo de Sistemas de Cableado de Par Torcido sin Blindaje, octubre 1995.
- Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-72 Guía de Cableado Centralizado de Fibra Óptica, octubre 1995.
- Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-75 Prácticas Adicionales de Cableado Horizontal para Oficinas Abiertas, agosto 1996.
- P. TIA/EIA-TSB-95, Guía de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada (Additional Transmission Performance Guidelines for 4-pair 100-ohm Category 5 Cabling), octubre 1999.



El National Electrical Code 1996(NEC), ANSI/NFPA-70 publicado por la National Fire Protection Agency (NFPA), proporciona los estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos. La última edición del NEC es la de 1996. Cada tres años se publican versiones nuevas del NEC. En Costa Rica el código eléctrico publicado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos es el Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC). La última versión del CODEC data de 1992.

Existen estándares adicionales que también deben ser tomados en cuenta a la hora de definir o diseñar un sistema de telecomunicaciones.

Documentos adicionales:

- Código NFPA-70, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Código Eléctrico Nacional (National Fire Protection Association, National Electrical Code, nec 1999)
- NEMA Standards Publication VE-1 1998, Sistemas de Bandejas Metálicas de Cable (Metal Cable Tray Systems), diciembre 1998.
- Código NFPA-70B, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Prácticas Recomendadas para el Mantenimiento de Equipo Eléctrico. (National Fire Protection Association, Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance, 1998)
- Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC).

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples.

El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación del cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán. La instalación de los sistemas de cableado durante el proceso de instalación y/o remodelación son significativamente más baratos e implican menos interrupciones que después de ocupado el edificio.

Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

- *Los edificios son dinámicos.* Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción. Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- *Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos.* Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.

- *Telecomunicaciones es más que datos y voz.* Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: De manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales

- El propósito 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.

Normativas para el Cableado Estructurado

El Sistema de Cableado constituye el nivel de infraestructura básica de una red de comunicaciones corporativa, su buen diseño y correcta instalación son de suma importancia teniendo en cuenta que es una de las principales causas que pueden afectar al buen funcionamiento de una red. Por otra parte, siempre hay que tener presente los estándares que marcan la calidad en un Sistema de Cableado, utilizando material de fabricantes reconocidos y las instalaciones se deben llevar a cabo siguiendo las normativas más adecuadas en cada caso.

Un sistema de cableado estructurado tiene (en su parte física) dos partes fundamentales, y en este sentido están fijados por las siguientes normas:

- Por un lado tenemos el cable en sí mismo, y las normas exigen para cada cable y para cada modo de funcionamiento unas determinadas formas de comportamiento, fundamentalmente relacionadas con la velocidad de transmisión, la longitud del cable y la atenuación que se produce en la señal.
- Por otra parte tenemos el modo de conexionar el cable, fijándose una serie de recomendaciones en el sentido de hacer lo más común para todas las instalaciones la manera de conectar los distintos subsistemas que forman parte de la red.

I.11 METODOS DE ACCESO AL MEDIO

Se refiere a los diferentes métodos que permiten que los elementos de la red puedan acceder a ésta de forma ordenada y espaciada en el tiempo garantizando la no existencia de colisiones. Los métodos de acceso pueden dividirse en dos tipos:

- **Probabilísticos**

Cada nodo compite con el resto por la utilización de la red sin garantía del tiempo de respuesta y teniendo que tratar con colisiones. Existe un único método de acceso probabilístico al medio, se trata del:

- **CSMA/CD** (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*, Acceso múltiple con escucha y detección de colisión). Cada estación "escucha" el medio antes de transmitir para ver si hay alguien transmitiendo cuando ella quiere hacerlo. Si hay alguien, espera un tiempo aleatorio. Si no hay nadie transmitiendo, comienza a transmitir. Durante la transmisión se sigue a la escucha. Dada la longitud del cable y los retardos inherentes, puede suceder que alguien estuviera transmitiendo y no se hubiese detectado inicialmente, por lo que se produce así una colisión. Entonces cesa la transmisión, se avisa a las estaciones restantes y se espera un tiempo aleatorio de modo que se reduzca al mínimo la probabilidad de una nueva colisión.

Este método tiene la ventaja de ser descentralizado, pero presenta dos serios inconvenientes:

Para tráfico elevado aumenta mucho los tiempos de espera. Al ser un método probabilístico y no determinista, no garantiza tiempos máximos de espera lo que lo hace poco adecuado para trabajo en tiempo real (transmisión de voz, control de procesos, etc.). Por tanto, corresponde a situaciones donde puede haber un elevado número de puestos de trabajo pero poco tráfico en la red. Los mensajes pueden ser largos pero esporádicos.

Este método de acceso al medio suele implantarse sobre redes con topología en bus principalmente o en estrella.

- **Determinísticos**

Existe un tiempo máximo de espera para cada nodo para tener acceso a la red, y cuando esto ocurre se garantiza el uso en exclusividad. Se distinguen los siguientes:

- **Token passing** (paso de testigo). Es una técnica distribuida en la que existe un testigo que circula continuamente por la red. Si una estación tiene el testigo puede transmitir. Al acabar, pasa el testigo a la siguiente. Cada estación conoce a su vecino anterior, del que recibe el testigo, y a su vecino posterior, al que tiene que enviarlo. Cada estación comprueba periódicamente que su vecino está funcionando correctamente haciéndole una llamada. En caso de que no esté activo busca secuencialmente a un nuevo vecino.

Con este tipo de control no hay posibilidad de colisión, por lo que se garantiza un tiempo máximo de circulación de los datos a través de la red. Por tanto, ese método corresponde a una situación de tráfico elevado y uniforme, o bien casos críticos en los que se desee obtener un rendimiento más o menos homogéneo e independiente del tráfico.

El mecanismo de paso por testigo viene comúnmente asociado a topologías en anillo, aunque cabe implantarse en bus o estrella.

- **Polling** (llamada selectiva). Este método requiere un control centralizado de todas las estaciones de la red. La estación central llama a las estaciones secundarias de una en una para determinar si alguna de ellas tiene algún mensaje para transmitir. Si la respuesta es afirmativa, se autoriza la transmisión a la estación secundaria, o se le asigna un tiempo para realizar la transmisión. Si la estación no tiene ningún mensaje para transmitir debe contestar mediante un mensaje de control.

Cuando se transmiten mensajes muy largos los tiempos de espera pueden ser muy altos. No es un método eficaz en redes con muy poco tráfico, porque la mayoría del tiempo se están enviando preguntas y devolviendo respuestas de estado.

La topología en estrella está principalmente asociada a este tipo de tecnología de acceso al medio, sin embargo, se puede implantar en anillo o bus.

En la tabla siguiente se muestra una comparativa de métodos de acceso al medio:

TIPO ACCESO	TOPOLOGIA	RETARDO		RENDIMIENTO	
		TRAFICO BAJO	TRAFICO ALTO	TRAFICO BAJO	TRAFICO ALTO
CSMA/CD Aleatorio	Bus/Arbol	Pequeño	Muy grande	Alto	Medio / Bajo
POLLING Determinista	Anillo/Bus/ Arbol	Pequeño	Muy grande	Medio / Alto	Medio / Bajo
TOKEN PASSING Determinista	Anillo/Bus/ Arbol	Medio	Limitado	Medio / Alto	Alto

I.12 PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES

Los protocolos de comunicaciones son reglas y procedimientos utilizados en una red para establecer la comunicación entre los nodos. En los protocolos se definen distintos niveles de comunicación. Las reglas de nivel más alto definen cómo se comunican las aplicaciones, mientras que las de nivel más bajo definen como se transmiten las señales por el cable. Cuando los protocolos son públicos los fabricantes pueden diseñar y producir productos para red que funcionen en sistemas con elementos de distintos fabricantes.

Cuando un usuario envía un mensaje a otro usuario en la red las reglas de cada nivel de protocolo transforman el mensaje. Cuando el mensaje está preparado para su transmisión y se le ha añadido la dirección, si es largo, puede ser dividido en paquetes más reducidos. Las reglas más bajas del protocolo aseguran que el otro puesto de trabajo esté listo para recibir el mensaje, definiendo a continuación cómo se puede monitorizar la transmisión por parte de cada estación según pasa por el cable. En la estación receptora, los distintos niveles del protocolo definen cómo reconstruir y desempaquetar el mensaje, y a continuación cómo presentarlo en la pantalla del usuario.

Aunque la selección del sistema operativo de red generalmente no condiciona el tipo de protocolo que se debe utilizar en los niveles OSI 1 y 2 (Físico y Enlace) sí influye en los niveles OSI 3 y 4 (Red y Transporte); esto se debe a que los sistemas más comunes están diseñados para funcionar sobre un conjunto de protocolos limitado, o en algunos casos sobre un solo protocolo.

Los protocolos de comunicaciones se pueden clasificar en cuatro tipos:

A) Proprietarios

Son protocolos propietarios del fabricante del *host* para uso dedicado en sus sistemas y plataformas.

- **IPX/SPX**

Intercambio de Paquetes en Red / Intercambio Secuencial de Paquetes. La principal función del protocolo IPX es la de entrega de paquetes de nodo a nodo en una comunicación entre redes.

SPX es el protocolo de transporte de Novell el cual proporciona aviso de entrega e intercambio de paquetes.

- **AppleTalk**

AppleTalk fue creado para conectar ordenadores e impresoras de Apple. Presenta como características: fácil uso, soporte de grupos de trabajo pequeños y coste reducido.

- **NetBIOS**

Sistema Básico de Entrada Salida de Red. No dispone de capa de red, carece de enrutamiento

Protocolos de red usados por Programas de Red de Ordenadores IBM, Gestores de Red de Microsoft y Servidores de Red IBM. Todavía se incluye como parte de NT.

- **Banyan VINES**

Sistema Virtual de Red. Es un sistema desarrollado por Banyan Systems Inc. basado en sistemas operativos de red Unix. Proporciona interconexión a ordenadores, mainframes y miniordenadores bajo DOS y OS/2.

- **DecNET**

Comunicaciones de Red de Digital. Interconecta PDPs, VAXs, ordenadores, Macs y estaciones de trabajo. Cada nodo se convierte en una máquina inteligente.

Diferentes versiones de este protocolo permiten utilizar terminales como nodos de red, soportar OSI o compatibilidad con TCP/IP.

B) XNS

Sistema de Red Xerox, publicado por Xerox y utilizado por muchos suministradores de redes. Fue el primer protocolo documentado de utilización general. Se diseñó orientado a reducir el control de errores en los protocolos de capa superior.

C) OSI

Hay un conjunto de protocolos definidos por la ISO. Todos los fabricantes de redes locales se encuentran en distintas etapas de convergencia hacia estas normas.

D) TCP/IP

El protocolo TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Inter-Red) nació en los años 70 con el apoyo del Departamento de Defensa Americano como respuesta a la necesidad de interconexión de miniordenadores bajo el sistema operativo UNIX.

I.13 PROTOCOLO TCP/IP

Se trata de un conjunto de protocolos, aunque los más conocidos sean TCP (nivel de transporte) e IP (nivel de red). Las aplicaciones que corren sobre TCP/IP no tienen que conocer las características físicas de la red en la que se encuentran; con esto, se evita el tener que modificarlas o reconstruirlas para cada tipo de red. Esta familia de protocolos genera un modelo llamado INTERNET cuya correspondencia con el modelo OSI queda reflejada en el siguiente recuadro:

INTERNET		OSI/ISO
		Aplicación
Aplicaciones		Presentación
		Sesión
TCP	UDP	Transporte
IP		Red
ARP	RARP	Enlace
Red física (Ethernet)		Físico

Características de TCP/IP

Las principales características son:

- Utiliza conmutación de paquetes.
- Proporciona una conexión fiable entre dos máquinas en cualquier punto de la red.
- Ofrece la posibilidad de interconectar redes de diferentes arquitecturas y con diferentes sistemas operativos.
- Se apoya en los protocolos de más bajo nivel para acceder a la red física (Ethernet, Token-Ring).

Funcionamiento de TCP/IP

Una red TCP/IP transfiere datos mediante el ensamblaje de bloques de datos en paquetes conteniendo :

- La información a transmitir.
- La dirección IP del destinatario.
- La dirección IP del remitente.
- Otros datos de control.

Protocolo IP

Se trata de un protocolo a nivel de red cuyas principales características son:

Ofrece un servicio no orientado a la conexión; esto significa que cada trama en la que ha sido dividido un paquete es tratado por independiente. Las tramas que componen un paquete pueden ser enviadas por caminos distintos e incluso llegar desordenadas.

Ofrece un servicio no muy fiable porque a veces los paquetes se pierden, duplican o estropean y este nivel no informa de ello pues no es consciente del problema.

Un nuevo estandar : IP Proxima Generación

Los aspectos más relevantes del Protocolo IP de Próxima Generación (*IP next generation* IPng) son:

En el aspecto del nuevo esquema de Direcciones, este permitiría un mayor número de direcciones, ya que se está ampliando el tamaño de la dirección de 32 bits a 128 bits. Soporte de direcciones Jerárquicas Largas. Uso de Direcciones en *Cluster* que le permiten

el enrutamiento de acuerdo con políticas preestablecidas. Tiene previsto además la multiemisión de direcciones (*multicast addresses*), incluyendo una dirección "*anycast address*", la cual permite el envío de un "*packet*" a cualquiera de un número de nodos. La estructura de direcciones fué también diseñada para soportar el manejo de direcciones de otros conjuntos de protocolos de Internet. El beneficio de este aspecto radicaría en que facilitaría la migración desde otros protocolos al nuevo IPng. Desde el punto de vista de la Red, habrían incorporadas características en la forma de encriptación e identificación de usuario. Manejaría además la configuración automática de redes. En cuanto al manejo de tráfico, se incorporarían características que le permitirían manejar tráfico sensible a los retrasos.

IPng está propuesto como el nuevo Protocolo de Internet que reemplazará la versión de IP actual también conocida como IPv4. El nuevo nombre previsto para la nueva versión del Protocolo IP sería IPv6, en donde el 6 corresponde al número de la nueva versión.

I.14 SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

Los sistemas operativos de red (NOS, Network Operating System) es el equipo lógico que controla las comunicaciones y los recursos compartidos en la red y proporciona la capacidad de proceso distribuido. En un principio los sistemas operativos de red sólo permitían compartir impresoras y discos, y una única estación podía acceder de cada vez a un volumen de disco. En la actualidad los sistemas operativos de red proporcionan la base para crear aplicaciones cliente / servidor, integrar diferentes tipos de ordenadores, y formar grupos de trabajo.

En la mayoría de las redes de área local, el sistema operativo funciona conjuntamente con el sistema operativo del ordenador. Los comandos del sistema los procesa primero el sistema operativo del ordenador. Cuando se efectúa una solicitud local, un comando que sólo precisa los recursos / dispositivos de la estación, ésta se realiza en la estación de usuario. Cuando se efectúa una solicitud que requiere la participación del equipamiento lógico o dispositivos de red, se pasa al sistema operativo de la red para que la procese.

Los elementos de la red a que da acceso un sistema operativo de red son:

- **Servidor de ficheros.**
- **Servidor de impresoras comunes.**
- **Otros ordenadores de la red.**
- **Servidores de comunicaciones**, que normalmente suelen ser ordenadores de la red, dedicados o no, aunque a veces están integrados dentro del servidor de ficheros. Sirven para acceder a un *host* o a otras redes remotas.
- **Mini ordenadores**, a los que se puede acceder por medio de equipamiento lógico o incluso a través del servidor de ficheros.

Los sistemas operativos de red constan principalmente de dos módulos:

- **Servidor**

El equipo lógico del módulo servidor puede funcionar sobre sistemas operativos estándares o sobre sistemas propietarios. Proporcionan servicios de impresión, compartición de discos y comunicaciones.

- **Cliente**

Se instala sobre el sistema operativo del ordenador y añade las funciones que proporciona el servidor a través de los servicios de comunicaciones.

Existen dos tipos de sistemas operativos de red:

- Servidor dedicado e Igual a Igual.

- **Servidor dedicado**

Son redes centradas alrededor de un potente ordenador (o servidor) que almacena todos los datos y aplicaciones, y realiza funciones especiales como pueden ser servicios de impresión, comunicaciones, o transmisión de fax. Los servidores de impresoras se encargan de las funciones de impresión, como son la compartición de impresoras y la gestión de las colas de espera. Los servidores de comunicaciones conectan las redes locales a lugares remotos. Los servidores de fax permiten imprimir directamente los ficheros a un fax.

- **Igual a igual (Peer to peer)**

En estos sistemas operativos todas las estaciones de la red actúan como servidores, asumiendo la responsabilidad de los servicios de impresión, servicios de ficheros, y otras tareas. Permiten gran flexibilidad y economía al poder acceder desde cualquier puesto de trabajo a cualquier otro recurso de la red; sin embargo aumenta los tiempos de respuesta. Están orientado a pequeños grupos de trabajo con bajo volumen de datos, ofreciendo un bajo coste.

Se ha impuesto la alternativa de disponer de varios servidores en una misma red. Las ventajas asociadas con esta opción, para redes de tamaño medio / alto, son claras: aplicaciones especializadas por servidor, crecimiento gradual sin grandes inversiones y un nivel de tiempo de respuesta adecuado.

I.15 MODELO DE REFERENCIA OSI

En la figura siguiente se muestra una representación de los niveles OSI y la forma de establecer un diálogo entre diferentes dispositivos.

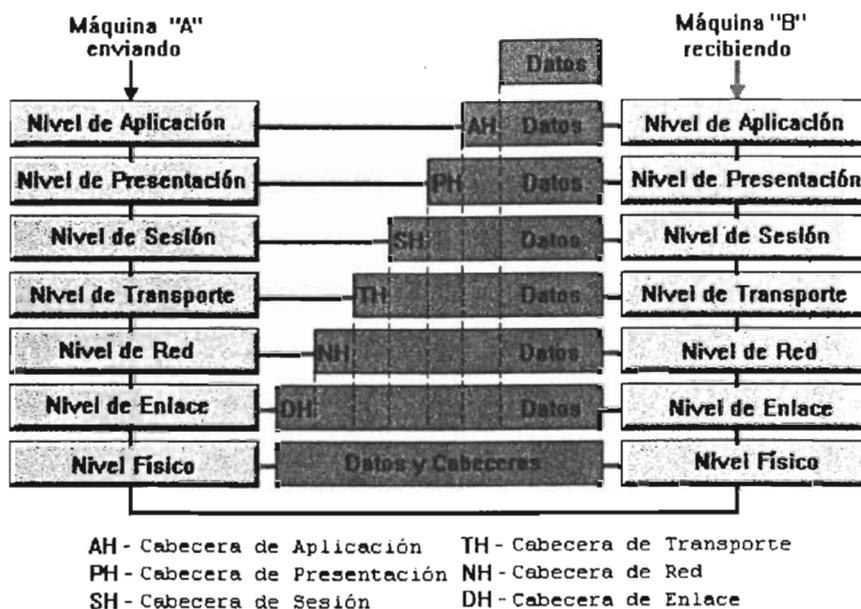


Figura I.38 Niveles OSI

Para simplificar, estructurar y normalizar los protocolos utilizados en las redes de comunicaciones se establecen una serie de niveles paralelos diferenciados por funciones específicas. Cada uno de estos niveles proporciona un conjunto de servicios al nivel superior, a partir de otros servicios más básicos proporcionados por los niveles inferiores.

Los niveles paralelos de las máquinas que participan en la comunicación mantienen una conversación virtual a través de los niveles inferiores. Las reglas y convenciones utilizadas en esta conversación son lo que se denomina protocolo de nivel *n*.

Con objeto de proporcionar un estándar de comunicación entre diversos fabricantes la Organización Internacional de Estándares (ISO, *International Standards Organization*) ha establecido una arquitectura como modelo de referencia para el diseño de protocolos de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, *Open Systems Interconnection*). Este modelo de siete niveles proporciona un estándar de referencia para la intercomunicación entre sistemas de ordenadores a través de una red utilizando protocolos comunes.

El modelo de siete niveles se ha convertido en un estándar internacional. Cada uno de los niveles del modelo define una sección específica del total de la arquitectura. Diferentes organismos de estandarización (ISO, IEEE, ANSI...) han definido diversos protocolos sobre esos niveles para adaptar las implementaciones finales a variados entornos y requisitos.

Los niveles OSI son los siguientes:

- **Nivel Físico (1)**

Especifica un conjunto de estándares que definen aspectos mecánicos, eléctricos y funcionales para la conexión de los equipos al medio físico empleado. Su función es la transmisión de una cadena continua de bits a través de un canal básico de comunicación.

Las funciones específicas de este nivel las realiza la **MAU** (*Medium Access Unit*, Unidad de Acceso al Medio). Es responsable de codificar y decodificar los datos y de sincronizar la transmisión a nivel de bits y de trama.

- **Nivel de Enlace (2)**

A partir del servicio de transmisión de bits ofrecido por el Nivel Físico, la tarea del Nivel de Enlace es ofrecer un control de errores al Nivel de Red. Además de la detección y corrección de errores, este nivel fragmenta y ordena en paquetes los datos enviados; también realiza funciones básicas de control de flujo.

Este nivel se puede dividir en dos subniveles **LLC** (*Logical Link Control*, Control de Enlace Lógico) y **MAC** (*Medium Access Control*, Control de Acceso al Medio). MAC controla el acceso al medio de las diferentes estaciones conectadas a la red y LLC controla la transmisión y recepción de las tramas y detecta cualquier error producido por el nivel físico.

- **Nivel de Red (3)**

Este nivel proporciona los medios adecuados para establecer, mantener y terminar conexiones entre sistemas. El Nivel de Red principalmente permite direccionar los paquetes de datos que recibe del nivel de transporte.

- **Nivel de Transporte (4)**

Se encarga de facilitar una transferencia de datos fiable entre nodos finales, proporcionando una integridad de los datos y una calidad de servicio previamente establecida.

- **Nivel de Sesión (5)**

Permite establecer, gestionar y terminar sesiones entre aplicaciones. Realiza la gestión y recuperación de errores y en algunos casos proporciona múltiples transmisiones sobre el mismo canal de transporte.

- **Nivel de Presentación (6)**

Proporciona a las aplicaciones transparencia respecto del formato de presentación, realizando conversión de caracteres, códigos y algunas funciones de seguridad (encriptación).

- **Nivel de Aplicación (7)**

Se denomina también Nivel de Usuario porque proporciona la interfaz de acceso para la utilización de los servicios a alto nivel.

Capitulo II.

Características del Cableado Estructurado

Capitulo II. CARACTERÍSTICAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

INTRODUCCIÓN

Es la organización de cables dentro de un edificio que recoge las necesidades de comunicación (teléfonos, ordenadores, fax, módems, etc.) actuales y futuras de las empresas. Este tipo de instalaciones hay que tenerlas en cuenta del mismo modo que se hace con la electricidad, agua, gas, etc.

Un sistema de cableado está determinado por el tipo de cable y la topología del sistema. Mientras que el tipo de cable decide la manera de realizar el sistema, la topología decide los costes de la instalación, los costes de la futura expansión, así como en algunos casos la complejidad de modificaciones puntuales dentro de la red.

A la hora de realizar el cableado de un edificio hay que tener en cuenta que la tecnología varía a tal velocidad que las nuevas tendencias pueden hacer quedar obsoleta cualquier solución adoptada que no prevea una gran capacidad de adaptabilidad.

Por este motivo aparece el concepto de "cableado estructurado". Su intención es:

- Capacidad de crecimiento a bajo coste.
- Base para soportar todas las tecnologías de niveles superiores sin necesidad de diferentes tipos de cableado.
- Realizar una instalación compatible con las tecnologías actuales y las que estén por llegar.
- Tener la suficiente flexibilidad para realizar los movimientos internos de personas y máquinas dentro de la instalación.
- Estar diseñado e instalado de tal manera que permita una fácil supervisión, mantenimiento y administración. Es fácilmente gestionable y muy fiable.

En definitiva, todas son razones básicamente económicas.

Hay muchas personas que no le dan la suficiente importancia a un cableado para una red, pensando en que se puede improvisar así como en la casa ponemos una extensión de teléfono mas. Tienen idea de que de la misma manera se pueden conectar mas computadoras en la red de la oficina, pero no es así. De un buen cableado depende el buen desempeño de una red.

II.1 CABLEADO ESTRUCTURADO

¿Qué es un cableado?

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías para formar una red.

¿Qué es un cableado estructurado?

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

Solución Segura: El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.

Solución Longeva: Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en las computadoras.

Modularidad: Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado de voz, datos y video. **Fácil Administración:** El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

¿Qué tipos de cableado estructurado hay?

Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan. La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es la categoría 5, pero al día de hoy existen categorías superiores, Categoría 5 mejorada "5e" y categoría 6, estas se miden en función de su máxima capacidad de transmisión, a continuación se presenta una tabla con el detalle de las categorías disponibles, su velocidad de transmisión, las topologías que pueden soportar en esa velocidad de transmisión y el tipo de materiales que se requieren para integrarla.

Categorías de Cables UTP para Cableado Estructurado

Categoría	Topologías soportadas	Velocidad Máx. De Transferencia	Distancias Máximas entre Repetidores por norma	Requerimientos Mínimos de Materiales posibles a utilizar	Status
Cat. 3	Voz (telefonía) Arcnet-2Mbits Ethernet-10Mbits.	10 Mbits	100 Mts.	Cable y conectores coaxiales o cable y conectores UTP de menos de 100Mhz.	Obsoleto
Cat.4	Token Ring y Ethernet 10Base-T	16 Mbits	90 Mts. + 10 mts. En *Patch Cords	Cable y conectores categoría 4 a 20 Mhz	Obsoleto
Cat.5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En *Patch Cords	Cable UTP y conectores Categoría 5 de 100 – 150 Mhz.	Sujeta a descontinuarse
Cat.5e	Inferiores y ATM	165 Mts.	90 Mts. + 10 mts. En *Patch Cords	Cable UTP/FTP y conectores Categoría 5e de 150 – 350 Mhz.	Actual
Cat. 6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbits.	90 Mts. + 10 mts. En *Patch Cords, con cable de cobre Cat. 6. 1 Km. En Fibra Multimodo. 2 Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores categoría 6 y/o Fibra óptica.	Tecnología de Punta

* Patch Cord: Es un cable que conecta la tarjeta de red a la placa que se encuentra en la pared, este cable es de alta resistencia, ya que esta considerado para ser conectado o desconectado cuantas veces lo requiera el usuario.

¿Cuáles son las partes que integran un cableado estructurado?

- **Área de trabajo:** Su nombre lo dice todo, es el lugar donde se encuentran el personal trabajando con las computadoras, impresoras, etc. En este lugar se instalan los servicios (nodos de datos, telefonía, energía eléctrica, etc.), Closet de comunicaciones. Es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo.

- **Cableado Horizontal:** Es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones.
- **Closet de Equipo:** En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Este puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido.
- **Instalaciones de Entrada (Acometida):** Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos al edificio y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior. (no necesariamente tienen que ser datos pueden ser las líneas telefónicas, o Back Bone que venga de otro edificio, etc.)
- **Cableado Vertebral (Back Bone):** Es el medio físico que une 2 redes entre sí.

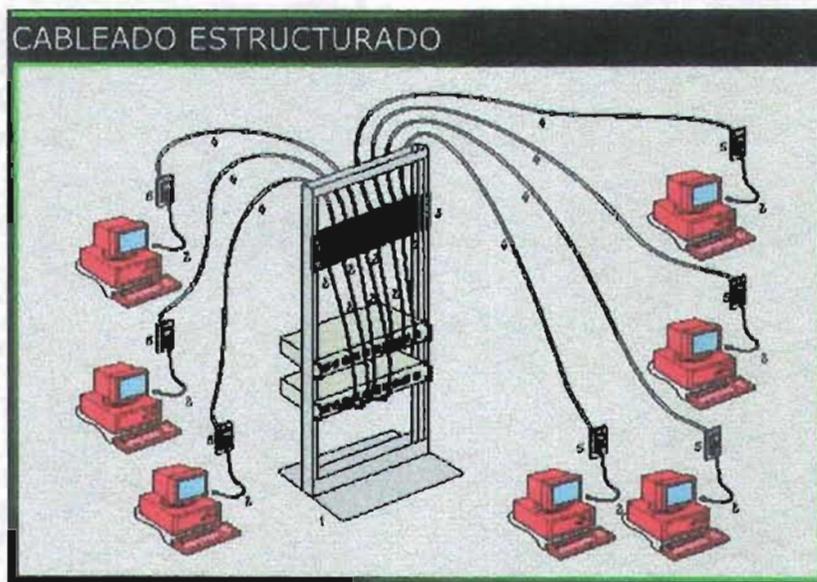


Figura II.1 Cableado Estructurado

¿Cuáles son los inconvenientes que se presentan en una red cuando se improvisa el cableado?

Desempeño muy lento de algunos puntos de la red, o inclusive tiene caídas de servicio. Posibles colisiones de información, nula planeación de crecimiento, fácil acceso a poder alterar el cableado (no existen placas de pared debidamente instaladas, ni tampoco un área restringida dedicada a bloquear el acceso a personas no autorizadas a la parte medular del cableado de el closet de comunicaciones.)¹⁷

¹⁷ ERICSSON TELECOM, "Cableado Estructurado KRONE", Datel Networks, México 2000.

II.2 Características del Cableado Estructurado

El Cableado Estructurado es un Sistema de Cableado diseñado en una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente y el futuro, en un único sistema. Un sistema de cableado estructurado exige una topología en estrella, que permite una administración sencilla y una capacidad de crecimiento flexible.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.

La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

Una solución de cableado estructurado se divide en una serie de subsistemas. Cada subsistema tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:

- Repartidor de Campus (CD; *Campus Distributor*)
- Cable de distribución (*Backbone*) de Campus
- Repartidor Principal o del Edificio (BD; *Building Distributor*)
- Cable de distribución (*Backbone*) de Edificio
- Subrepartidor de Planta (FD; *Floor Distributor*)
- Cable Horizontal
- Punto de Transición opcional (TP; *Transition Point*)
- Toma ofimática (TO)
- Punto de acceso o conexión

La siguiente figura muestra una distribución típica de los distintos elementos.

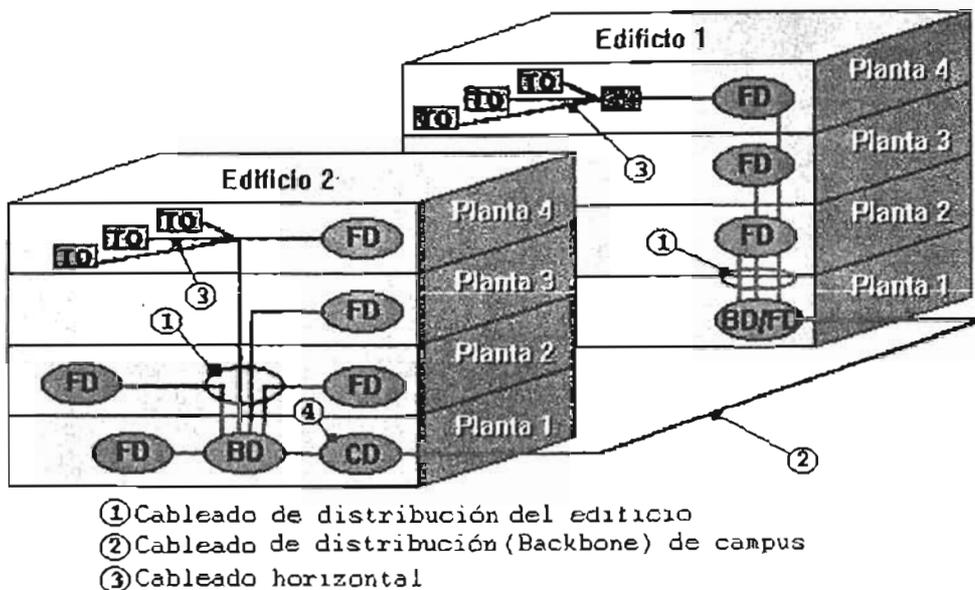


Figura II.2 Subsistemas básicos de un sistema

Un sistema de cableado estructurado se puede dividir en cuatro Subsistemas básicos:

- Subsistema de Administración
- Subsistema de Distribución de Campus
- Subsistema de Distribución de Edificio
- Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas están formados por:

- Medio de transmisión
- Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- Cables de interconexión o cables puente

Los dos subsistemas de distribución y en el de cableado horizontal se interconectan mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de subrepartidor de cada planta.

II.3 Subsistemas de Cableado Estructurado

Los diferentes subsistemas componentes del cableado estructurado son los siguientes:

Subsistema de Administración

Los elementos incluidos en este subsistema son entre otros:

- Armarios repartidores
- Equipos de comunicaciones
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI)
- Cuadros de alimentación
- Tomas de tierra

Los armarios repartidores están formados por armaduras auto portadoras o por bastidores murales que sostienen módulos y bloques de conexión. Los módulos pueden ser de dos tipos principales "con conexión autodesnudantes (C.A.D.)" o "por desplazamiento de aislante". Los módulos deberán llevar un dispositivo de fijación adecuado al armario repartidor.

Los módulos de regletas deberán permitir especialmente:

- La interconexión fácil mediante cables conectores (*patch cords*) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado.
- La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables en caso de utilizarse sistemas apantallados.
- La prueba y monitorización del sistema de cableado.

Los módulos de regletas se deben unir en el momento del montaje a un porta etiquetas que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.

Los repartidores conectados juntos forman una estructura jerárquica tal como se muestra en la siguiente figura.

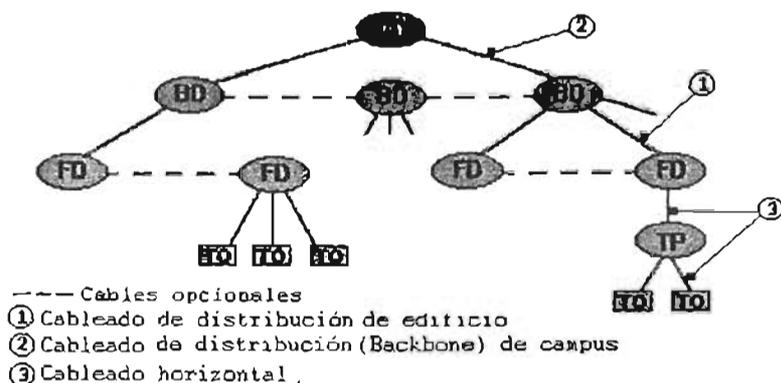


Figura II.3 Módulos de regletas

Un repartidor puede tener en un determinado momento la función de dos o más repartidores, por ejemplo el repartidor de edificio puede ser a su vez repartidor de campus y de planta.

Las conexiones han de establecerse entre niveles adyacentes y los cables unen niveles adyacentes de la estructura. Esta forma jerárquica proporciona al sistema de cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, configurando las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales. El repartidor de campus se conecta a los repartidores de edificio asociados a través del cable de distribución o *backbone* del campus. El repartidor de edificio se conecta a sus subrepartidores vía el cable de distribución del edificio.

Los diferentes subrepartidores pueden conectarse entre sí a través de los cables de circunvalación a efectos de una explotación más racional del sistema de cableado y como mecanismo de seguridad.

Subsistema de Distribución de Campus

Este subsistema, enlace entre edificios, se extiende desde el repartidor de campus (CD) hasta el repartidor de edificio (BD), esta compuesto por:

- Cables de distribución de campus.
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de Campus y edificio).
- Cables puente en el repartidor de campus (CD).

Subsistema de Distribución de Edificio

Este subsistema, enlaza los diferentes repartidores y subrepartidores de un mismo edificio, se extiende desde el repartidor de edificio (BD) hasta los repartidores de planta (FD), esta compuesto por:

- Cables de distribución de edificio.
- Cables de circunvalación.
- Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de edificio y subrepartidores de planta).
- Cables puente en el repartidor de edificio.

Ejemplos de estos tipos de subsistemas son, los parques tecnológicos, los recintos feriales, los polígonos industriales, los campus universitarios, fábricas, etc.

Cableado de Distribución (*Backbone*)

El cableado de distribución empleado tanto por los subsistemas de campus y de edificio se debe diseñar según la topología jerárquica en estrella, donde cada repartidor de planta (FD) está cableado a un repartidor de edificio (BD) y de ahí a un repartidor de campus (CD). No debe haber más de dos niveles de jerarquía de repartidores de forma que se evite la degradación de la señal.

En el cableado de distribución se ha de considerar la utilización de cable de fibra óptica multimodo o monomodo (preferiblemente 62'5/125 micras), o cable simétrico multipar de 100 ohms (preferiblemente), 120 o 150 ohms.

Este cableado de Distribución debe estar diseñado de tal forma que permita futuras ampliaciones sin necesitar el tendido de cables adicionales. En el caso de cables de distribución de campus que pasen por conductos, se debe usar envolturas de polietileno así como instalar fundas protectoras en la conducción interior del edificio.

Los cables que conecten dos edificios distintos mediante conducciones de cables exteriores de cobre se deben conectar en sus dos extremos a módulos de conexión previstos de descargadores de sobre tensión.

Subsistema de Cableado Horizontal

- Se extiende desde el subrepartidor de planta (FD) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
 - Cables horizontales.
 - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta).
 - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
 - Punto de acceso.

II.4 Cableado Horizontal

El cableado horizontal ha de estar compuesto por un cable individual y continuo que conecta el punto de acceso y el distribuidor de planta. Si es necesario puede contener un solo punto de Transición entre cables con características eléctricas equivalente. La siguiente figura muestra la topología en estrella recomendada y las distancias máximas permitidas para cables horizontales.

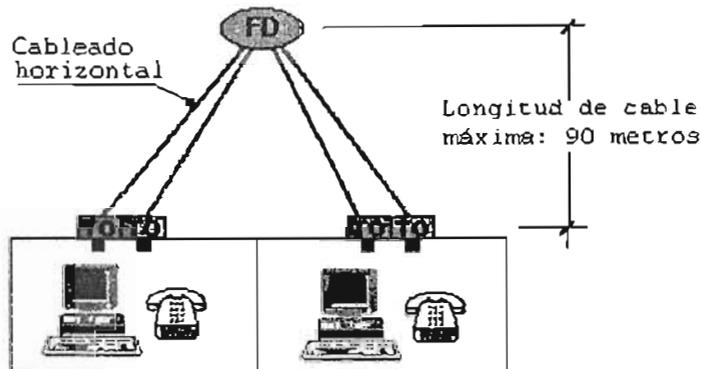


Figura II.4 Topología en estrella

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

Cable Horizontal y Hardware de Conexión. (también llamado "cableado horizontal"): Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

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

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal típicamente:

- Contiene más cable que el cableado del backbone.
- Es menos accesible que el cableado del backbone.

Consideraciones de diseño:

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- Comunicaciones de voz (teléfono).
- Comunicaciones de datos.
- Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

Definir el Cableado Horizontal

- El cableado horizontal es siempre de RJ45 hembra a RJ45 hembra.
- Definir la cantidad de puestos de trabajo (WA) por piso.
- De no existir Layout calcular un puesto de trabajo cada 10 m² (2,5m x 4m).
- Definir la cantidad de bocas (RJ45) por puesto de trabajo "previsto". (típico: 2 bocas).

Si hoy no esta el escritorio puesto pero se prevé que puede ir uno "dejarlo cableado" ya que el costo de hacerlo después es altísimo. Recuerde que es para 10 años.

- Definir el accesorio a utilizar (Caja 5x10 cms., Roseta).

Lo mas común en instalaciones chicas es la roseta, recomendar siempre la de 2, pero si el cliente ya tiene telefonía instalada OK y no lo único que quiere es la nueva red LAN sobre 10 base T, no pierda la obra y use rosetas de 1 boca (pero aclare al cliente que no es lo recomendado).

- Definir la canalización a usar en la llegada al área de trabajo: cable canal, cañería empotrada, pisoducto, bandejas, etc.).

Este es un tema fundamental, deben dejar el presupuesto abierto para modificaciones que el cliente pida sobre la marcha, ya que cambia mucho el costo según por donde pasen los cables.

El cable UTP no es bueno para pegar con pistola de plástico pues se deben respetar radios de curvatura amplios y debe quedar protegido de aplastamientos.

- Definir la ubicación del piso Distribuidor (armario de piso).
- Definir la cantidad de UTP por piso "Ningún puesto debe exceder los 90 mts".

Se calcula un promedio de distancia entre la pachera y la roseta (40 m típico para área mayor a 400 m² por piso, para menos de 400 m² usar 32 m) para estimar si no se tiene un croquis detallado. Cada caja tiene 305 mts de cable y van 2 cables por cada puesto de trabajo (2 RJ45) ;Luego: $10 \text{ WA} = 10 \times 2 \text{ RJ45} = 20 \times 40 \text{ m} = 800 \text{ m} / 300 = 3 \text{ cajas}$.

- Definir la pachera a utilizar. Es el No. de bocas más entre el 15 y el 20 % de vacante.

Si tengo 10 WA x 2 bocas c/u = 20 RJ45 x 1,20 = 24 RJ45.

Como esto lo divido típicamente entre TE y Datos, conviene usar 2 pacheras de 12 c/u para que quede mejor separado. Si el precio es critico, se puede usar una sola de 24 puertos.

- Repetir para cada piso.

II.5 Área de Trabajo

El concepto de 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.

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

El cableado entre la roseta 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 éstos.

Los *baluns* acoplan las características de impedancia de los cables utilizados por los equipos activos al tipo de cable empleado por el cableado horizontal, en el caso de que no sean ambos el mismo. Ejemplos de *baluns* son los adaptadores de cables coaxial (no balanceado) o twinaxial (no balanceado) a par trenzado (balanceado) y viceversa.

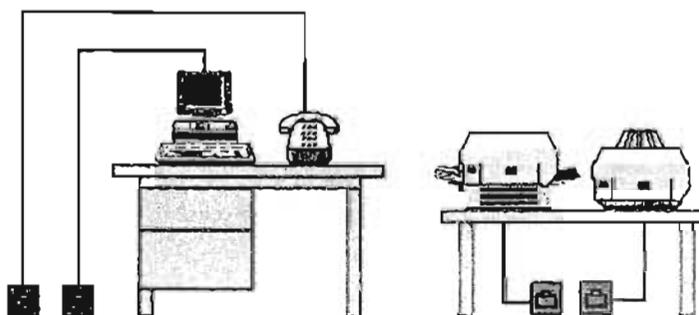


Figura II.5 Puntos de Conexión

El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Área de Trabajo) se determina en función de las superficies útiles o de los metros lineales de fachada, mediante la aplicación de la siguiente norma general; 1 punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1'35 metros de fachada. Este número se debe ajustar en función de las características específicas del emplazamiento, por ejemplo, los locales del tipo de salas de informática, salas de reuniones y laboratorios.

En el caso que coexistan telefonía e informática, un dimensionado de tres tomas por punto de conexión constituye un criterio satisfactorio. Dicho dimensionado puede ajustarse en función de un análisis de necesidades concreto, pero no deberá, en ningún caso, ser inferior a dos tomas por punto de conexión del Área de Trabajo. Una de las tomas deberá estar soportado por pares trenzados no apantallados de cuatro pares y los otros por cualquiera de los medios de cableado.

Canalizaciones y accesos

Para la instalación de un sistema de cableado es preciso realizar actuaciones sobre la estructura constructiva de los distintos edificios involucrados. A continuación se indican consideraciones de carácter general para distintas situaciones posibles. En caso de disponerse de ellas, debe seguirse las especificaciones indicadas por el departamento de infraestructuras de la empresa usuaria para la realización de obras de canalización.

Cableado Interior

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el armario repartidor de planta correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos repartidores de planta.

La instalación de un sistema de cableado en un edificio nuevo es relativamente sencilla, si se toma la precaución de considerar el cableado un componente a incluir en la planificación de la obra, debido a que los instaladores no tienen que preocuparse por la rotura de paneles, pintura, suelos, etc. La situación en edificios ya existentes es radicalmente diferente.

Las principales opciones de encaminamiento para la distribución hacia el área de trabajo son:

- Falso suelo
- Suelo con canalizaciones
- Conducto en suelo
- Canaleta horizontal por pared
- Aprovechamiento canalizaciones
- Sobre suelo

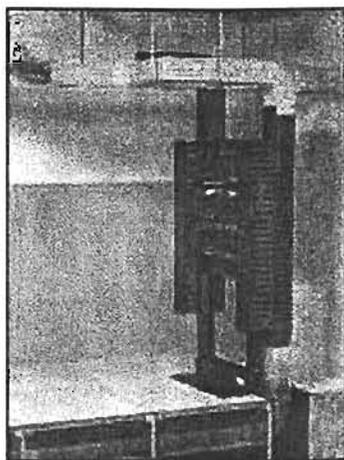


Figura II.6 Canalización de Cableado Interior

La utilización de un esquema concreto como solución genérica para cualquier tipo de edificio es sin duda poco acertado debido a la diversidad de situaciones que se pueden plantear: edificios históricos frente a edificios de nueva construcción, edificios con doble suelo o falso techo frente a edificios con canalización en pared, etc.

Con carácter general se puede decir que, en la actualidad, debido a los procedimientos de construcción existentes, las conducciones por falso techo, en sus distintas modalidades son las más frecuentemente utilizadas con respecto a cualquier otro método.

No obstante, se prevé que la tendencia principal sea la utilización de suelo técnico elevado cuando se trate de nuevos edificios o de renovaciones en profundidad de edificios existentes.

La tabla adjunta muestra de manera comparativa las distintas opciones de instalación. Estas opciones tienen carácter complementario, pudiendo utilizarse varias de ellas simultáneamente en un edificio si la instalación así lo demandase.

Tabla. Opciones de Instalación.

TIPO DE INSTALACION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Falso techo	<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona protección mecánica - Reduce emisiones - Incrementa la seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto coste - Instalación previa de conductos - Requiere levantar mucho falso techo - Añade peso - Disminuye altura
Suelo con canalizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Caro de instalar - La instalación hay que hacerla antes de completar la construcción - Poco estético
Falso suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad - Facilidad de instalación - Gran capacidad para meter cables - Fácil acceso 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto coste - Pobre control sobre encaminadores - Disminuye altura
Conducto en suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo coste 	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad limitada
Canaleta horizontal por pared	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil acceso - Eficaz en pequeñas instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - No útil en grandes áreas
Aprovechando instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo infraestructura existente 	<ul style="list-style-type: none"> - Limitaciones de espacio
Sobre suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil instalación - Eficaz en áreas de poco movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - No sirve en zonas de gran público

Un parámetro que ha de considerarse en el momento de inclinarse por la utilización de un sistema respecto a otro es el diámetro del espacio requerido para el tendido de los cables. Este espacio es en función del número de cables que van por un mismo conducto, la

superficie de cada uno de ellos y el grado de holgura que se quiera dejar para futuras ampliaciones. Un margen del 30 % es un parámetro adecuado de dimensionado.

Cableado exterior

El cableado exterior posibilita la conexión entre los distintos edificios (cable distribución de campus). El cableado exterior puede ser subterráneo o aéreo. El tendido aéreo es desaconsejable con carácter general debido a su efecto antiestético en este tipo de sistemas.

Con respecto a los cables de exterior subterráneos, deben ir canalizados para permitir un mejor seguimiento y mantenimiento, así como para evitar roturas involuntarias o por descuido, más frecuentes en los cables directamente enterrados. Si se considerase probable necesitar a medio plazo el número de cables tendidos de exterior deben realizarse arquetas a lo largo del trazado para facilitar el nuevo tendido, sin necesidad de realizar calas de exploración.

Si la zona empleada para el tendido puede verse afectada por las acciones de roedores, humedad o cualquier otro agente externo, debe especificarse el cable de exteriores para considerar estos efectos.

En la realización de canalizaciones de exterior debe estudiarse si es necesario solicitar algún permiso administrativo para la realización de dicha obra, debido a no ser los terrenos empleados propiedad de la institución promotora de la canalización exterior.

Armarios repartidores

Los armarios repartidores de planta (FD) deberán situarse, siempre que haya espacio disponible, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los repartidores de edificio (BD) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores. En el caso de instalarse equipos de comunicaciones será necesario instalar una acometida eléctrica y la ventilación adecuada.

Los repartidores de planta deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las rosetas, a la vez que se reduzca el número de ellos necesarios.



Figura II.7 Armarios repartidores

II.6 Cuarto de Telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

Cuarto de Equipo

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

Consideraciones de Diseño:

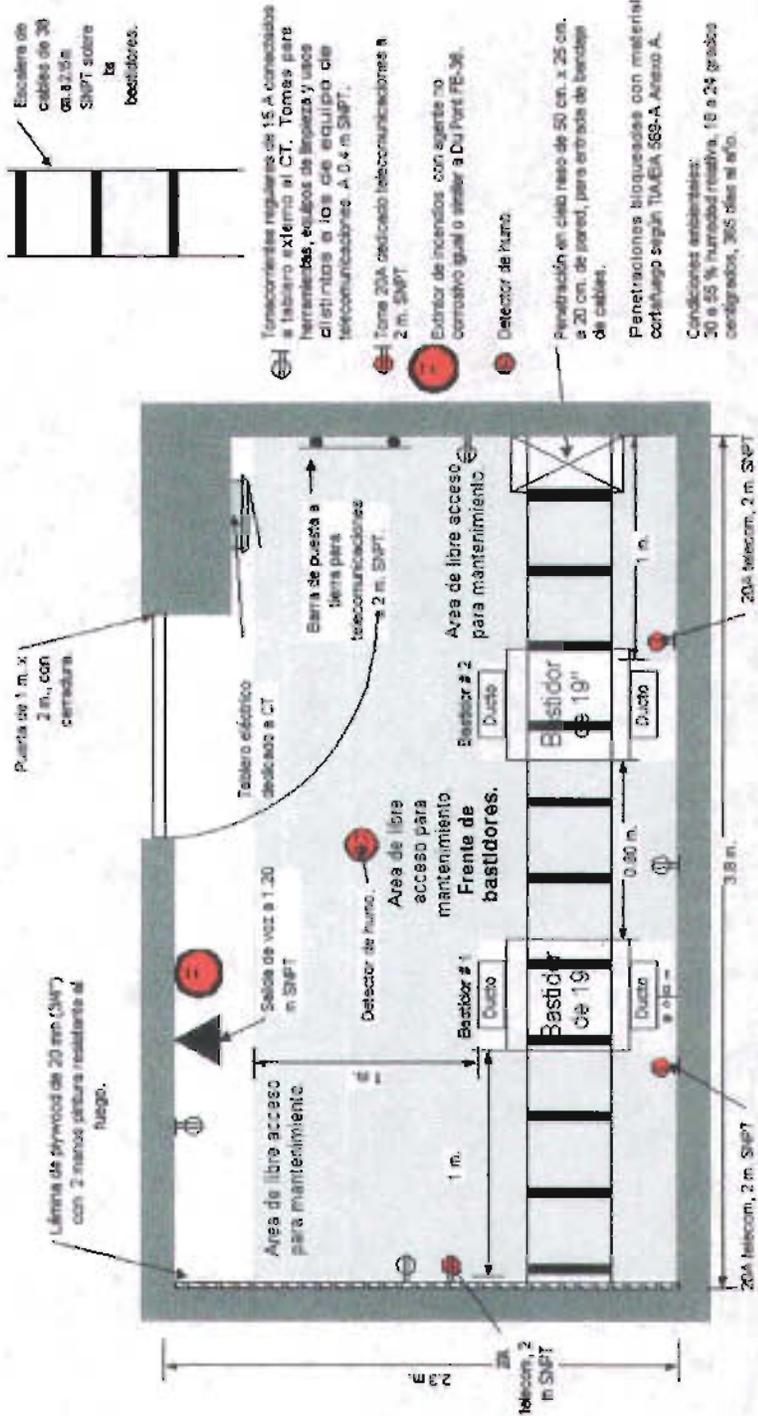
El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones (CT) depende de:

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

Diagrama de un cuarto de Telecomunicaciones típico.

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES TÍPICO		Ing. Rolando Álvarez, RCDD	
Versión:	15	Dibujo No.:	ICC-B1
Fecha: F01/2001	Ese: 1:25	Hoja:	1 OF 1

Cambios en esta versión:
Se numeran los bastidores.



Cantidad de CT:

Debe de haber un mínimo de un CT por edificio, mínimo uno por piso, no hay máximo.

Altura:

La altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.

Ductos:

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder al cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Ver la sección 5.2.2 del ANSII/TIA/EIA-569. Los ductos de entrada deben de contar con elementos de retardo de propagación de incendio "firestops". Entre CT de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm.

Puertas:

La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.

Polvo y electricidad estática:

Se debe el evitar polvo y la electricidad estática utilizando piso de 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.

Control Ambiental:

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

Cielos Falsos:

Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de telecomunicaciones.

Prevención de Inundaciones:

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) el cuarto de telecomunicaciones. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

Pisos:

Los pisos de los CT deben soportar una carga de 2.4 kPa.

Iluminación:

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medido a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia.

Localización:

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 cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.

Potencia:

Deben haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los andenes. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado a el cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

El cuarto de telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

Seguridad:

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación.

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.

Requisitos de Tamaño:

Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados. Instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no se excede.

Área a Servir Edificio Normal	Dimensiones Mínimas del Cuarto de Alambrado
500 m.2 o menos	3.0 m. x 2.2 m.
mayor a 500 m.2, menor a 800 m.2	3.0 m. x 2.8 m.
mayor a 800 m.2, menor a 1000 m.2	3.0 m. x 3.4 m.
Area a Servir Edificio Pequeño	Utilizar para el Alambrado
100 m.2 o menos	Montante de pared o gabinete encerrado.
mayor a 500 m.2, menor a 800 m.2	Cuarto de 1.3 m. x 1.3 m. o Closet angosto de 0.6 m. x 2.6 m.
* Algunos equipos requieren un fondo de al menos 0.75 m.	

Disposición de Equipos:

Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.

Todos los andenes y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.

La tornillería debe ser métrica M6.

Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

Paredes:

Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener láminas de plywood A-C de 20 milímetros de 2.4 metros de alto. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro.

Estándares Relacionados:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puenteado de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises
- National Electrical Code 1996 (NEC)
- Código Eléctrico Nacional 1992 (CODEC)

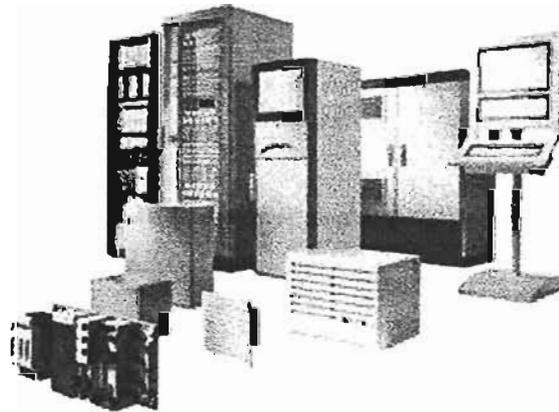


Figura II.8 Cuarto de Equipo y Closet de Comunicaciones

II.7 Instalaciones de Entrada (Acometida)

Es el punto donde la instalación exterior y dispositivos asociados entran al edificio. Este punto puede estar utilizado por servicios de redes públicas, redes privadas del cliente, o ambas. Este es el punto de demarcación entre el portador y el cliente, y en donde están ubicados los dispositivos de protección para sobre cargas de voltaje.

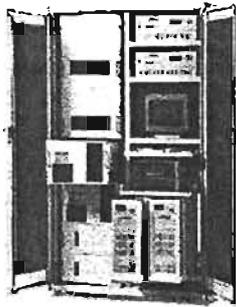


Figura II.9 Dispositivo de protección

La acometida puede no ser necesaria si no requerimos de servicios que viene de la calle para ser incorporados a la red, o esta puede ser tan pequeña como un simple hoyo en la pared para que pase una línea telefónica.

II.8 Cableado del Backbone

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

Definir el Backbone

- Definir la cantidad de servicios: Tel, Datos, Vídeo, CCTV, Alarmas, Control, etc.
Generalmente se les pide solo TE y Datos.
- Definir el vínculo físico del Backbone: UTP, Coax, F.O, + vacante.
Para instalaciones chicas se utiliza cable UTP con 100 % de vacantes entre piso y piso.
- Definir la terminación del Backbone: Patchera UTP, Bloques IDC, Patchera F.O.
Conviene terminarlo todos en RJ45, se podría terminar la parte TE en block 110 pero esto le resta compatibilidad hacia futuro (no es Nivel 5). Otra alternativa es utilizar cable UTP multipar de 25 pares a nivel 5, pero es mas caro que su equivalente en 4 pares.
- Definir el distribuidor de piso (floor Distribuidor,), Patcheras de piso + Patcheras de Backbones + Organizadores verticales + Organizadores Horizontales (guía de patch Cords) + Espacio libre para equipos (Hubs) + espacio vacante.
Generalmente se pone un Rack de 19" con bandejas para apoyar los Hub's que no tienen

- tornillos (algunos). Los mismos conviene que sean accesibles por atrás y por adelante.
Para obras chicas se prevé el uso de soportes de pacheras en "U" para pared, es mas barato.
- Repetir para cada piso.

El backbone no es necesario amenos de que se deseen unir closets de comunicaciones.

Definir el Distribuidor del Edificio (*Building Distributor*)

- Cuantificar la cantidad y el tipo de Backbones
- Definir la terminación: Pacheras de UTP, Bloques 110 para TE, Pacheras de FO.
- Definir el Building Distributor, Pacheras + Organizadores verticales + Organizadores horizontales + Espacio para equipos (Servers, UPS) + Espacio vacante se utiliza uno o varios rack de 19" montados en una habitación independiente (sala de equipos). Muy importante la conexión de tierra.
- Se puede hacer coincidir un FD con un BD

Definir los Patch Cord

- Definir el numero de equipos a conectar en los puestos de trabajo y su largo (<3m) especificarlo bien en el presupuesto, hay muchos que no los incluyen pues es el punto donde el cliente se puede ahorrar mucho dinero si no usa nivel 5 (las redes 10baseT andan con cable no certificado y en caso de poner una mas veloz se cambia el Patch Cord).
- Definir el largo de los PC para los FD, la cantidad es igual al numero de equipos (<6m)
- Definir los PC entre Backbones y equipos de FD y BD: si se usa UTP o FO ? que conector usar en caso de usar FO, etc.

Definir Plan de Numeración

- Los cables deben identificarse en sus dos extremos "como mínimo". Números romanos.
- Las bocas de los puestos de trabajo deben numerarse e identificarse también en las pacheras en forma correlativa. Conviene utilizar los iconos en las rosetas (vienen de colores) identificando cuales son de datos y cuales de TE. En las pacheras se pueden usar etiquetas autoadhesivas.
- Los patch cord deben identificarse en ambos extremos.
- Se aconseja dejar junto a cada distribuidor toda la información posible (croquis de planta con la distribución de los puestos de trabajo, circulación de los tendidos de cables, cajas de paso, croquis del distribuidor con el destino de cada componente, etc.

Recomendaciones en cuanto a Canalizaciones y Ductos

- Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería 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°.

- Los cables UTP pueden circular por bandeja compartida con cables de energía respetando el paralelismo a una distancia mínima de 10 cm. En el caso de existir una división metálica puesta a tierra, esta distancia se reduce a 7 cm.
- En el caso de piso ductos o caños metálicos, la circulación puede ser en conductos contiguos.
- Si es inevitable cruzar un gabinete de distribución con energía, no debe circularse paralelamente a más de un lateral.
- De usarse cañerías plásticas, lubricar los cables (talco industrial, vaselina, etc) para reducir la fricción entre los cables y las paredes de los caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- El radio de las curvas no debe ser inferior a 2”.
- Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de 2 cambios de dirección sin cajas de paso.
- En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior.
- Al utilizar fijaciones (grapas, precintos o zinchos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

Recomendaciones en cuanto al Peinado y Conectorizado

Peinado del Cable

El cable posee una tanza (hilo de desgarro) que permite cortar la vaina tirando en sentido perpendicular y hacia atrás. Se recomienda pelar 1 metro de cable para separar bien los pares y eliminar la zona del cable que podría estar dañada por aplastamiento al manipularlo con la cinta. En la zona de la pachera podrá desperdiciarse menos cable.

Conexión de Roseta

Una vez peinado el cable se lo hace pasar con vaina y todo entre los conectores IDC (Insulation Displacement Conector) de 4 y luego se vuelve hacia atrás los pares separados conectándolos mediante la herramienta de impacto en los mismos conectores IDC, haciendo coincidir los colores de los pares con las pintas de colores pintadas en el conector IDC.

La herramienta de impacto posiciona el cable dentro de la "V" del conector IDC, la cual le rasga el aislamiento del alambre y hace el contacto, cortando luego el excedente.

Es importante mantener el trenzado del cable hasta el borde de la "V", recuerde siempre que si esta enroscada de mas no molesta, el problema es que estén los alambres paralelos, en cuyo caso no da la medición del "Next" y no pasa la certificación.

Luego se colocan las cápsulas protectoras de plástico sobre los conectores IDC de modo de fijar la conexión y evitar que los alambres se salgan por tirones en los cables. Nota: Cada conexión de roseta demora aproximadamente 1,5 minutos por cada RJ-45.

Conexión de Patchera

Se procede de forma similar a la roseta. Es importante fijar los cables a las guías provistas a tal fin y asegurarlos con un precinto de modo de inmovilizarlos. Recuerde que son alambres y que si usted los tironea pueden salirse y dejar de hacer contacto. Demora 1,5 min. por cada RJ-45 En el circuito impreso de la patchera se encuentran marcados los números de contacto de cada RJ-45 y los contactos IDC se encuentran marcados con pintas de colores para mas fácil identificación con los pares del cable UTP se provee la secuencia para la 568A.

Contacto	T568A (recomendado)	T568B
1	Blanco/verde	Blanco/naranja
2	Verde	Naranja
3	Blanco/naranja	Blanco/verde
4	Azul	Azul
5	Blanco/azul	Blanco/azul
6	Naranja	Verde
7	Blanco/marrón	Blanco/marrón
8	Marrón	Marrón
9	Masa	Masa

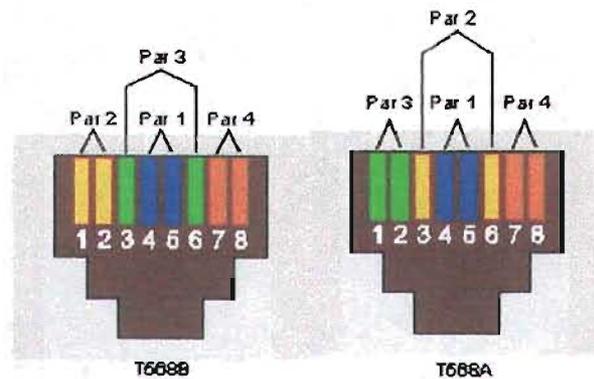


Figura II.10 Configuración T568 B y T568 A

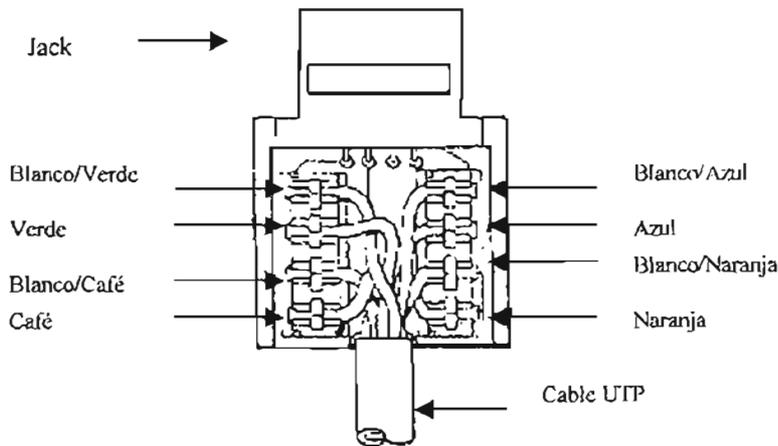


Figura II.11 Configuración EIA/TIA 568 B para un Jack Modular de 8 posiciones.

Armado de Patch-cord

No se recomienda el armado de los patch-cord, pues es difícil lograr que los valores den la certificación en forma confiable y repetitiva. En caso de que se desee armarlo, se provee a continuación el detalle de los pines que corresponden a cada par. Tenga en cuenta que los pares se deben mantener trenzados hasta lo más cerca posible del contacto.

Recomendaciones en cuanto al Testeo

- A medida que se avanza en el conectorizado es conveniente ejecutar un testeo de red, con un probador rápido (tal como el CAT5CUT de Starligh), verificar continuidad, cortocircuito, apareo y la correcta identificación de los cables.
- Una vez finalizado el conectorizado y la identificación del cableado, se debe ejecutar la prueba de la performance esto es lo comúnmente llamado "verificación" o "certificación".
- Estas mediciones se ejecutan con instrumentos específicos para este fin de diversas marcas y procedencias.
- Debido a lo preciso y costoso del instrumental es conveniente que esta tarea la ejecute siempre la misma persona; además con la experiencia podrá diagnosticar con bastante exactitud las causas de una eventual falla.
- Estos equipos permiten elegir a voluntad el parámetro a medir (longitud, wire map, atenuación, impedancia, next, etc.) o ejecutar un test general (autotest) que ejecuta todas las mediciones arrojando un resultado general de falla o aceptación. Así mismo estos resultados pueden grabarse en una memoria con identificación de cliente, no. de puesto, nombre del ejecutante y norma de medición. Esta memoria almacena entre 100 o 500 resultados según la marca del equipo, no obstante se

aconseja copiar diariamente esta memoria para evitar la saturación de la misma o el borrado accidental de los datos.

- Para la tarea de medición es muy útil el uso de walkie talkies ya que debe variarse sucesivamente la ubicación del terminador o loop-back de puesto a puesto.
- Finalmente, debido al tiempo que insume la medición y a la disponibilidad relativa del instrumento, la experiencia indica la conveniencia de realizar las mediciones en forma ininterumpida entre puesto y puesto sin detenerse en los resultados. Luego efectuar las reparaciones que fuesen necesarias y posteriormente retestear estos puestos fallados.

Recomendaciones en cuanto a la Documentación

La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de “patcheo”, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones. La documentación es un componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.

Resulta importante poder disponer, en todo momento, de la documentación actualizada, y fácilmente actualizable, dada la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes, etc.

En particular, es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallen:

- Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones
- Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical
- Disposición detallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos
- Ubicación de piso ductos si existen y pueden ser utilizados¹⁸

Topología

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de el área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra.

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

Algunos equipos requieren componentes (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de telecomunicaciones. Estos componentes deben instalarse externos a la

¹⁸ D.J. Irazuzta, Román, “Introducción al Cableado Estructurado” Ed. Discar s.r.l., Barcelona 1998, pp. 17-20

salida del área de telecomunicaciones. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

Distancia del Cable

La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Tipos de Cable

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohms, 22/24 AWG terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) de dos pares de 150 ohms, 22 AWG terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable Coaxial de 50 ohms terminado en un conector hembra BNC para ISO 8802.3.
- Cable de dos fibras óptica multimodo de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).

Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5 similar al Commscope 55N4. El cable coaxial de 50 ohms se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas.

Salidas del área de trabajo

Los ductos a las salidas de área de trabajo (work area outlet, WAO) deben prever la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B.

Algunos equipos requieren componentes adicionales (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de trabajo. Estos componentes no deben instalarse como parte del cableado horizontal, deben instalarse externos a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

Adaptaciones comunes en el área de trabajo son, pero no se limitan a:

- Un cable especial para adaptar el conector del equipo (computadora, terminal, teléfono) al conector de la salida de telecomunicaciones.
- Un adaptador en "Y" para proporcionar dos servicios en un solo cable multipar (e.g. teléfono con dos extensiones).
- Un adaptador pasivo (e.g. balun) utilizado para convertir del tipo de cable del equipo al tipo de cable del cableado horizontal.
- Un adaptador activo para conectar dispositivos que utilicen diferentes esquemas de señalización (e.g. EIA 232 a EIA 422).
- Un cable con pares transpuestos.

Manejo del Cable

El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate debe ser menor a 1.25 cm. para cables UTP categoría 5.

El radio de doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para par trenzado de cuatro pares categoría 5 el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.



Figura II.12 Cable Par trenzado

Evitado de interferencia electromagnética

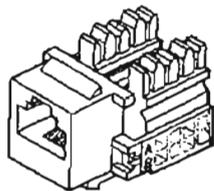
A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- Cables de corriente alterna
 - Mínimo 13 cm. para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. para cables de 2KVA a 5KVA
 - Mínimo 91cm. para cables con mas de 5KVA
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12 cms.)
- Equipo de soldadura.
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

A continuación se encuentran figuras de los accesorios y conectores más utilizados en una red Ethernet 10BaseT, basados en la norma EIA/TIA 568 B:

**CONECTOR RJ-45 (PLUG)**

- Categoría 5
- 4 Pares

Figura II.13 Conector RJ-45**CONECTOR MODULAR RJ-45 (JACK)**

- Categoría 5
- 4 Pares
- 8 Posiciones

Figura II.14 Jack RJ-45



PLACA MODULAR

- Doble
- Compatible con Jack propuesto

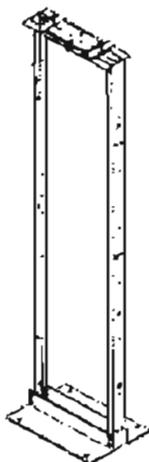
Figura II.15 Placa Modular



PANEL DE PARCHEO UTP (Patch Panel)

- Categoría 5
- Puertos RJ-45

Figura II.16 Panel de Parcheo



RACK DE COMUNICACIONES

- Tipo bastidor
- Universal

Figura II.17 Rack

Conectores Coaxiales

En la figura 15 se pueden observar los conectores coaxiales para redes Tthin Ethernet.

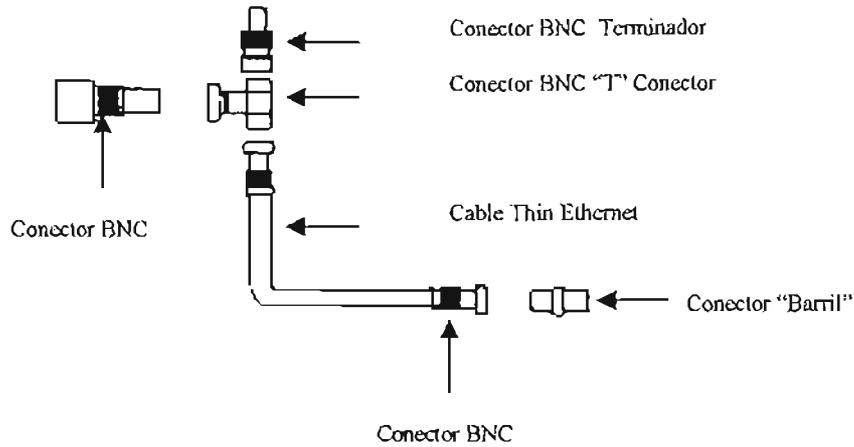


Figura II.18 Conectores BNC

Para ver mas accesorios para redes y cableado estructurado ver el ANEXO III.

Capitulo III.

Diseño estructural de una red

Capítulo III. DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA RED

III.1 Topología de la red

El término topología, o más específicamente, topología de red, se refiere a la composición o diseño físico de los equipos, cables y otros componentes de la red. Topología es el término estándar que utilizan la mayoría de los profesionales de redes cuando se refieren al diseño básico de una red. Además de topología, se pueden emplear los siguientes términos:

- Distribución física
- Diseño
- Diagrama
- Mapa

La topología de una red afecta a sus capacidades. Elegir una topología en vez de otra puede afectar a:

- El tipo de equipo que necesita la red.
- Las capacidades del equipo
- El crecimiento de la red
- La administración de la red.¹⁹

Al diseñar una red se deben considerar los siguientes objetivos al establecer la topología de la misma:

- Proporcionar la máxima fiabilidad a la hora de establecer el tráfico.
- Encaminar el tráfico utilizando la vía de coste mínima entre transmisor y receptor.
- Proporciona al usuario el rendimiento óptimo y el tiempo de respuesta mínimo.
- La complejidad de instalación y mantenimiento del cableado.
- La vulnerabilidad a fallos o averías.
- La gestión del medio y la facilidad en la localización de averías
- Capacidad de expansión y reconfiguración.
- El costo.²⁰

¹⁹ J. Stupie, Stuart. "Fundamentos de Redes", Ed. Microsoft Press, E.U.A. 1998.

²⁰ García Tomas, "Redes para Proceso Distribuido", Ed. RAMA, México 1998.

III.2 Diseñando el sistema

En muchas ocasiones, al plantear la propuesta de un proyecto de cableado estructurado, la atención se centra principalmente en los aspectos técnicos del mismo como son la frecuencia empleada en las transmisiones, el hardware de enlace necesario, la marca y tipo de medios de transmisión, etc.

Se debe cuidar al máximo la calidad de la instalación para evitar problemas de comunicación. Se busca el apego a todos los estándares involucrados en el sistema para alcanzar una estructura funcional y compatible. Pero, ¿Cómo se consigue que el proyecto se lleve a buen término?, ¿En que momento se define el material a emplear?, ¿Cuál será la duración del proyecto?. La respuesta a estas y otras preguntas son proporcionadas por un departamento del equipo de cableado que trabaja bajo la sombra de los hombres de campo: los diseñadores del proyecto. Ellos conforman la parte administrativa de este concepto. En la ingeniería del cableado no todo es estándares y cálculos, la administración juega un papel importante al definirse la estrategia a seguir para el cumplimiento de los objetivos. Debemos tener presente que un proyecto siempre está en función del tiempo y debemos auxiliarnos de algunas herramientas de la administración para establecerlo verazmente. Dependiendo del material humano con el que disponemos podemos establecer la duración de cada etapa del proyecto, o si se cuenta con un período determinado para la realización del mismo es posible establecer la mano de obra necesaria para su cumplimiento.

En síntesis, el diseño constituye la piedra angular del proyecto. Un buen diseño asegura, con sus reservas, una organización aceptable del mismo y con ello un mayor control de las acciones a desarrollar. Es importante mencionar que a pesar de la toma de decisiones elegida, siempre esta latente la presencia de los imprevistos. Con la implementación de una metodología de diseño adecuada no se eliminan estos riesgos, pero si se disminuyen y en el caso de que se hagan presentes se cuenta con alternativas para librarlos satisfactoriamente.

III.3 Planeación

La planeación para una apropiada instalación de un sistema de cableado contempla una gran variedad de tareas. Todas estas deben ser completadas antes de que cualquier alambre o cable sea instalado. Cuando todas estas tareas de planeación son finalizadas, podemos decir que se ha desarrollado un plan de trabajo completo y comprensible para ser proporcionado al equipo de instaladores y estos estarán totalmente preparados para proceder con el proyecto.

Antes de iniciar cualquier trabajo es importante adoptar algunas medidas de seguridad. Una de ellas se refiere a obtener un informe acerca de las estructuras existentes en el inmueble sobre el cual se va a trabajar. En el caso de que la construcción no sea nueva se debe tomar atención en que forma se podrá extraer el cableado existente y las dimensiones de espacios y ductos disponibles para el nuevo sistema.

Cuando un sistema de cableado es requerido, el cliente ya debe tener una idea de que es lo que quiere y como piensa obtenerlo, una petición de propuesta, un contrato formal, ordenes de compra y algunos otros documentos oficiales que servirán para transmitir esas ideas a la compañía encargada de la futura instalación. Muchos de estos documentos contienen los planos y especificaciones que determinan los tipos de materiales empleados (tanto para el cableado como en la construcción del inmueble), cuando estos fueron instalados y bajo que estándares se deberá trabajar. Dichos documentos deberán ser reforzados posteriormente por los planos de instalación, la lista de materiales, el alcance de los trabajos de instalación y una completa agenda del proyecto, todo esto por parte de la compañía instaladora. A lo largo del proyecto, la gran complejidad e importancia de estos documentos repercutirá en una instalación totalmente satisfactoria.

Un miembro del equipo de instalación debe realizar una inspección del lugar en el cual se va a trabajar para identificar la forma en que todos los aspectos de la instalación serán realizados por el equipo. El resultado de esta práctica es usado por el equipo de trabajo para desarrollar la agenda y el plan que se ofrecerán al cliente de acuerdo a sus requerimientos.

El desarrollo de un plan de instalación envuelve todos los aspectos de la instalación como son el entendimiento de los estándares de instalación, los códigos nacionales y locales, las especificaciones de los fabricantes y los principios básicos de telefonía, que contribuyen a obtener un plan de trabajo satisfactorio. La complejidad de este es directamente proporcional al tamaño de la instalación.

Todos los documentos proporcionados por el cliente deben permanecer junto a los desarrollados por el equipo de instalación. El equipo de instalación debe contar con una copia de todos ellos además de la propuesta final ofrecida al cliente, omitiendo el precio de la misma.

A continuación se describen los aspectos más importantes a considerar cuando se realiza la planeación de un proyecto de cableado y son los siguientes:

- **“A” Planos arquitectónicos**, que muestran la perspectiva de cada piso que constituya al inmueble. A este tipo de planos se les hace referencia como planos “A”. Ellos proporcionan los detalles acerca de algunos elementos de suma importancia al trazar un plan para el cableado de un sistema como son paredes, ventanas, puertas, techos y mobiliarios.
- **“M” y “P” Planos mecánicos**, que incluyen la ubicación tanto del sistema de aire acondicionado como de la instalación sanitaria y de plomería. Ambos son importantes debido a que indican el tamaño y la ruta de todas las estructuras mecánicas. Estas dan una indicación de que obstáculos se presentaran al llevar a cabo la instalación de los cables y alambres dentro del edificio.
- **“E” Planos eléctricos**, que son de suma importancia para los instaladores de telecomunicaciones. Estos planos indican no únicamente donde han sido instalados los servicios eléctricos dentro del edificio, también qué canales han sido instalados por el equipo de electricistas para ser usados por el equipo de instalación de telecomunicaciones. Estos también indican el sistema de puesta a tierra diseñado

por el ingeniero eléctrico. Algunos ingenieros eléctricos crean una hoja "E" por separado para las telecomunicaciones. En instalaciones grandes y complejas como son edificios escolares se pueden encontrar hojas "E" por separado para los sistemas eléctrico, telefónico, de datos, de video, de alarmas contra incendio y de detección de intrusos.

- **"S" Planos estructurales**, cuya importancia radica en que indican la localización de la totalidad de los componentes de la estructura del edificio como son vigas de acero, pisos de concreto, paredes exteriores y varios de los componentes de acabado de la estructura básica. En estos planos generalmente se secciona el edificio y se proporcionan todos los detalles de su infraestructura. En muchas ocasiones estos planos contienen la sección de componentes específicos del edificio.
- **Plano del lugar**, que indica la localización de algunas vías exteriores que son instaladas para ser usadas por el grupo de telecomunicaciones. En ellos se indica el tamaño, la cantidad y la ruta de estas vías y que servicios soporta cada una. Estos planos usualmente indicaran las rutas de entradas para poder traer al edificio los servicios de redes públicas.
- **Planos proporcionados por el diseñador**, estos se recomienda sean desarrollados por personal calificado para esta tarea como puede ser un diseñador registrado en la distribución de comunicaciones (Registered Communications Distribution Designer, RCDD). Estos planos indican el tamaño, cantidad, descripción y rutas de los cables a ser instalados, además del tipo de hardware a usarse para soportar el cableado.

Los planos deben indicar el tipo de cable a ser instalado, las uniones, los pares de cable a ser tendidos hacia todos los closets de telecomunicaciones, así como el tipo de conectores por tamaño, cantidad y configuración. Muchas de las veces, se preparan planos por separado para cada uno de los sistemas de telecomunicación a instalarse, esto es, planos separados para cables de cobre, cables de fibra óptica, cables coaxiales y cables de bajo voltaje. Si el proyecto es lo suficientemente pequeño, toda esta información puede ser contenida por un solo plano.

La altura de los closets así como el arreglo de varios elementos del equipo también forman parte de este plano. La descripción y detalle de cada uno de los racks así como la perspectiva de todo el hardware montado en cada piso debe ser incluido.

Cuando son necesarias estructuras extras por parte de la compañía que instala el sistema de telecomunicaciones, estas también son representadas en los planos y describen la forma en que han sido instaladas y como son empleadas en la instalación del cableado.

Lista de materiales: Una lista de materiales debe ser preparada durante la etapa de propuestas. Esta lista debe contener todos los tipos de artículos a ser instalados:

a) descripción, b) código del fabricante, c) cantidad, d) precio unitario y e) precio total. Muchos instaladores preparan una lista similar para la instalación de los elementos que conforman el sistema de cableado, indicando el tiempo permitido para cada parte de la instalación.

Campo de trabajo: El campo de trabajo para el proyecto es la línea que guía al equipo de instalación. Este es un documento que lista todos los elementos de la instalación. Este puede ser realizado por el cliente, el diseñador, la compañía instaladora cuando se hacen las propuestas iniciales del proyecto. Ahí se debe indicar:

- ¿Qué trabajo se desarrollará?
- ¿Qué materiales se instalarán?
- ¿Qué metodología se empleará?
- ¿Qué pruebas se aplicarán a la instalación completa?
- ¿Cuándo y cómo estará disponible la instalación para el cliente?

Explicación de los elementos involucrados en la instalación:

- **Contrato:** El contrato es un documento escrito de común acuerdo entre el cliente y el instalador contratado. Algunos clientes no emplean un contrato, sino que simplemente hacen una orden de adquisición que hace referencia al resto de los documentos asociados con el proyecto. Si se dispone de un contrato se puede estar seguro que todos los documentos mencionados en él están disponibles. Hay que tener presente que los contratos puedan variar de una compañía a otra, y que además deben contener una lista de penalizaciones asociadas con el no cumplimiento de trabajo o el retraso en su culminación.
- **Agenda del proyecto:** Las compañías usan una gran variedad de administradores de proyectos. Dos de los más populares paquetes de software en el mercado son Microsoft Project y MacProject Pro from Claris Co. Diferentes cartas y gráficas son empleadas para permitir al equipo de instalación administrar todas sus actividades dentro de su área de trabajo. También es posible crear agenda de proyectos manualmente especialmente cuando el proyecto es pequeño y no complejo.
- **Registro del proyecto:** Un diario del proyecto se debe de mantener por parte de la persona encargada del proyecto en el sitio. Este registro debe reflejar todo el trabajo hecho, se haya completado o no, y los planes para el día siguiente. Algunas veces el cliente puede requerir de copias de estos registros para observar como se está desarrollando el proyecto.
- **Inspección del sitio:** Una vez que todos los documentos iniciales del proyecto son obtenidos, se realiza una inspección de sitio. Un miembro (o miembros), del equipo de instalación deben visitar el lugar de instalación. Una vez ahí deberán observar todos los lugares por donde se desarrollará el proceso de instalación. Cuando realicen este recorrido deben llevar todos los documentos proporcionados por el cliente y por el diseñador, lo cual les permitirá identificar los lugares específicos relacionados al proyecto y que trabajo se realizara en ellos. En muchas ocasiones esta inspección ayuda a identificar obstáculos ocultos no visibles a nivel del piso. Una lista que contenga todos los elementos concernientes al proyecto debe ser llevada cuando se realice esta labor ya que ella asegurará que se estén contemplando todas las variables y con ello evitar algún problema cuando se esté trabajando. Toda la información reunida durante la inspección al sitio debe ser colocada dentro del archivo del proyecto. Esta información se convertirá en un elemento invaluable más tarde, especialmente si son asignados nuevos elementos

al equipo después de que se ha iniciado la instalación. Cuando se visita el sitio de un proyecto bajo construcción, se debe determinar quien es el responsable en la construcción de las vías y espacios. La documentación del cliente debe proporcionar en todo caso esta información. Muchas de las ocasiones, las vías y espacios de un edificio nuevo son parte de la responsabilidad del contratista general y/o del subcontratista eléctrico. Si el instalador del sistema de telecomunicaciones es el responsable de estos elementos, este debe determinar cómo los instalará y qué obstáculos podrá encontrar cuando entre en acción. Por ello, es importante el realizar una revisión de las responsabilidades con el contratista general, para así entender el rol que cada compañía juega en el desarrollo de todo el proyecto. Se debe recordar que el contratista general es dueño del nuevo edificio hasta que el cliente lo acepta. Por tanto, es importante tener una buena relación con el contratista para poder llevar a buen cause el desarrollo del proyecto, ya que de lo contrario el equipo de instalación podrá actuar solamente hasta que la construcción del edificio haya sido finalizada, de acuerdo a la ley. También es importante el determinar la localización física de todos los closets, su tamaño, el tipo de construcción, su configuración y cómo estos se encuentran instalados dentro de las paredes del inmueble para determinar en que momento se requiere interferir con los trabajos realizados por las otras compañías involucradas en la construcción del inmueble. Se deben localizar las vías existentes que han sido construidas por el contratista general o por sus subordinados, así como inspeccionar su estado y forma.

Una ayuda puede ser el hacer los siguientes cuestionamientos:

- ¿El contratista y sus subordinados se han apegado a los planos arquitectónicos y a las especificaciones?
- ¿Existe la orden de realizar algunos cambios que puedan afectar las vías y los espacios?
- Si es así, ¿Cómo estos cambios afectan al proyecto?
- ¿Cómo ha sido instalada la infraestructura de tierra en el edificio?
- ¿Cumple esta con el estándar ANSI/TIA/EIA-607 y con el NEC?

La respuesta a estas preguntas y a algunas otras mas pueden determinar como se puede implementar el proyecto.

Si al planear el proyecto se cuenta con todas las especificaciones y elementos materiales disponibles, es fácil de identificar todas las vías y espacios existentes a ser utilizados por el sistema de telecomunicaciones, así como su tamaño, su capacidad, la accesibilidad y el cumplimiento con los códigos respectivos. Algunas preguntas a ser contestadas serían:

- ¿Son requeridos nuevos closets de comunicaciones?
- ¿Se requiere de nuevas vías?
- ¿Algunas vías existentes están vacantes?
- ¿Algunas vías tienen espacio para ser usadas por otras aplicaciones?
- ¿Existen instalaciones que puedan ser utilizadas por el equipo de trabajo para instalar el nuevo cableado?

- ¿Qué tan grandes son los closets existentes?
- ¿Cuánto espacio está disponible en ellos?
- ¿El nuevo hardware a ser instalado se ajusta a los confines de este espacio?
- ¿Existen cables o algún otro equipo que sea necesario remover?
- ¿Existen algunos obstáculos?

Muchas de las respuestas a estas preguntas deben venir dentro del material contenido en los documentos proporcionados por el cliente y por el diseñador. No debe dejarse ninguna posibilidad al surgimiento de imprevistos. Siempre se deben revisar todos los requerimientos del proyecto antes de que se concluyan los trabajos adicionales para la construcción de vías y espacios que en un principio no fueron requeridos. Una vez que estos se han culminado se deben incluir dentro de los planes y especificaciones originales.

Esta recomendación se debe a que ellas pueden cambiar el aprovechamiento de la metodología de instalación.

- **Junta inicial de trabajo**

Después de que ha sido completada la inspección del sitio, el administrador del proyecto de telecomunicaciones debe realizar una junta inicial con el equipo completo de instalación. En esta, el administrador del proyecto y el líder del equipo deben establecer las responsabilidades de cada una de las personas involucradas. Esto asegura que todos se encuentren integrados en el proyecto, evitando que exista personal sin una función bien definida. Todas las preguntas acerca del proyecto que el grupo de trabajo tenga a bien manifestar deberán ser contestadas. La comunicación entre todo el personal involucrado en el proyecto es sumamente crítica y necesaria.

Es una práctica sana el proporcionar algunas copias impresas al personal de trabajo, en las cuales se les indique su posición y responsabilidades en el proyecto.

- **Orden de los materiales a emplearse en el proyecto.**

Para este efecto, debe existir una persona en la compañía encargada de hacer la orden de materiales para el proyecto. Se debe de realizar una lista con todos los elementos que se requieren para la instalación, aún cuando muchos de ellos en ciertos proyectos no son empleados.

La orden de compra para los materiales debe ser por escrito y es necesario anexar una copia de ella al archivo del proyecto.

- **Recepción de materiales.**

Una vez que los materiales son recibidos, el miembro del equipo que tiene la responsabilidad de la recepción de los materiales debe realizar un inventario de ellos para posteriormente organizarlos y prepararlos para su transportación al lugar de trabajo. Si los materiales son entregados en el lugar de trabajo, un elemento del equipo en este sitio será el encargado de recibirlos, inventariarlos y organizarlos en un lugar seguro.

Todos los artículos recibidos en la oficina del contratista también deben ser inventariados al momento que son recibidos. Cada paquete se debe verificar contra las especificaciones indicadas en su empaque, se debe identificar su tipo y en qué condición se encuentra. Si algunos paquetes son dañados durante su transportación, el contenido de ellos tal vez se encuentre dañado. Cuando esto ocurre se debe verificar esta situación con el agente que entrega el material y requerirle firme un documento que avale esta situación. Independientemente de que los materiales contenidos estén dañados, se debe indicar que empaques tienen imperfecciones para futuras aclaraciones.

Si los materiales recibidos en el lugar de trabajo están visiblemente defectuosos al llegar ahí, deberán ser rechazados y se le dan instrucciones al servicio de entrega para que sean devueltos al distribuidor o fabricante. Si los materiales son aceptados y después se detecta que están defectuosos, se deberán almacenar separadamente de los otros materiales y serán devueltos al departamento correspondiente previo acuerdo con el distribuidor o fabricante. Si es posible identificar el defecto y documentarlo, anexar una copia de este dentro del empaque con el material dañado para ayudar al distribuidor o fabricante en la corrección del daño o su reemplazo en forma más ágil.

- **Almacenamiento de los materiales para el proyecto.**

Existen tres lugares básicos para almacenar los materiales destinados para el proyecto. Cada uno de ellos tiene sus propias ventajas y desventajas. Estos son:

- 1. Lugar de trabajo.**

El lugar de trabajo ofrece disponibilidad inmediata de los materiales. Sin embargo, hay riesgos asociados con el almacenamiento de materiales en el lugar de trabajo. Por ejemplo ¿Existe un lugar seguro disponible dentro del edificio?, ¿Es un lugar exterior seguro y esta disponible?. Muchas de las veces, la seguridad de los materiales es el primer punto de interés. Hasta que los materiales son instalados y aceptados por el cliente, estos son propiedad de y están bajo la responsabilidad de la compañía encargada de la instalación del sistema de telecomunicaciones.

Mientras no se asegure la disponibilidad para cubrir las pérdidas los retrasos en la obtención de materiales de reemplazo pueden hacer indeseable el almacenamiento de los materiales en el lugar de trabajo a menos que la integridad de estos este asegurada. Muchos clientes pueden hacer espacios disponibles para almacenar los materiales, pero pocos, sino es que ninguno aceptan la responsabilidad por pérdida o daño hasta que han sido instalados aceptados.

- 2. En la compañía instaladora.**

En la compañía debe contar con un lugar disponible dentro de sus instalaciones para almacenar los materiales a ser utilizados en el proyecto. La seguridad debe ser un factor de menor peso dentro de las propias instalaciones de la compañía. Sin embargo pueden ocurrir incidentes hasta en los lugares mas seguros. Es una practica sana el que las compañías cuenten con un seguro de protección contra pérdidas cuando los materiales son hurtados o extraviados.

3. Con el distribuidor con el que se hizo la adquisición de los materiales.

Muchos distribuidores están en el negocio de almacenamiento de materiales. También muchos de ellos pueden transportarlos al lugar de trabajo o a las instalaciones de la compañía que los adquiere. Algunos de los distribuidores usan algunos procesos que permiten a las compañías ordenar los materiales para un proyecto en específico y entonces almacenarlos en sus propios almacenes hasta que son recogidos por el contratista o entregados por el distribuidor.

La seguridad de los materiales pierde su grado de importancia al adoptar esta práctica. La responsabilidad del contratista empieza hasta que estos son recogidos o entregados. Además, los distribuidores cuentan con espacios adecuados para conservar materiales para trabajos específicos y pueden entregarse por órdenes parciales o todos en un solo conjunto. Las compañías generalmente no pagan inmediatamente los materiales, despreocupándose por el tiempo que permanecen almacenados en las instalaciones del distribuidor, hasta que ellos son recogidos o entregados.

Dependiendo de la magnitud del proyecto es necesario considerar todas estas alternativas. La mejor alternativa puede ser una combinación de todas ellas. Estas opciones son de gran utilidad cuando se considera el como establecer un plan para la distribución de materiales y su uso en el lugar de trabajo.

Sin importar que métodos se empleen, eventualmente los materiales se recibirán en el área de trabajo. De igual forma una vez hecha la recepción de materiales se deben inventariar y verificar contra las especificaciones indicadas en el empaque.

- **Distribución de los materiales en el lugar de trabajo**

El control de acceso a los materiales de trabajo determina a quien es permitido distribuirlos a los instaladores. Cuando los materiales son distribuidos, algunos registros de conteo se deben realizar para asegurar que no se extravíen. El excedente de materiales siempre debe contabilizarse al final de cada día de trabajo y almacenados para su uso posterior en el trabajo o regresarlos al área de almacenamiento de la compañía para ser usados en otro proyecto. Estos pueden eventualmente ser devueltos al distribuidor o fabricante para crédito después de que el proyecto ha sido terminado y aceptado.

Únicamente al personal designado se le permitirá la distribución de materiales en el lugar de trabajo o la recepción de ellos al finalizar la jornada. El permitir el libre acceso a los materiales de trabajo por parte de todos los trabajadores pueden propiciar abusos y robos. Además, los registros de los materiales distribuidos serán regresados al administrador del proyecto para asegurar un apropiado conteo.

- **Desarrollo de la agenda del proyecto.**

Una vez que todos los términos asociados con el plan de la instalación han sido identificados se está listo para crear la agenda del proyecto. Si el trabajo se ha de desarrollar en un edificio en construcción, la primer agenda a obtener y a referirse es la correspondiente al contratista general de la construcción. Esta incluye todos los participantes que se encuentran trabajando en el proyecto así como los tiempos específicos que se les han asignado para cumplir con su trabajo. De particular importancia son las agendas para la terminación de las estructuras dentro del edificio ya que por ejemplo, no es posible instalar el cableado del backbone o el cableado horizontal hasta que el contratista eléctrico y/o el contratista general haya completado la instalación de las vías y espacios utilizados para alojar estos cables.

Cuando se trata de la construcción de un edificio nuevo, se requiere identificar el tiempo de terminación para otros trabajos. Por ejemplo, los faceplates no pueden ser instalados hasta que el recubrimiento de las paredes se haya completado, los racks no pueden ser instalados hasta que los acabados del piso sean completados.

La agenda del proyecto se inicia con la firma del contrato y termina con la aprobación del sistema de cableado por parte del cliente. El detalle requerido es directamente proporcional a la importancia que cada elemento a desarrollarse tenga, además de considerar qué objetivos preceden a cuales. La agenda del proyecto debe indicar los tiempos requeridos, según el plan de trabajo, para cada elemento, así como proporcionar espacios disponibles para indicar los tiempos actuales de desarrollo de las tareas de trabajo.

En la actualidad existe software de agendas de proyectos disponibles que simplifican estas tareas y proporcionan invaluablemente información relacionada al estado del proyecto para completar la agenda del proyecto se debe proporcionar una copia de ella a todas las partes involucradas. La agenda debe ser actualizada diariamente, indicando los progresos de los trabajos del día y en caso necesario realizar las observaciones pertinentes dentro de la misma. La documentación de soporte que acredite los retrasos encontrados en el desarrollo del proyecto deben ser indicados en las notas de la agenda.

- **Registro del proyecto.**

Además de la del proyecto, un registro del proyecto debe ser conservado por una persona en el sitio durante todas las operaciones del trabajo. Todas las actividades relevantes del trabajo deben ser registradas. Este documento adquiere gran valor cuando hay retrasos causados por circunstancias fuera del control de la compañía instaladora.

- **Junta de preinstalación.**

Una vez que la agenda del proyecto se ha concluido y que el equipo de instalación está satisfecho con la forma como se han atado los cabos sueltos, una junta interna, llamada junta de instalación, es sugerida entre el administrador del proyecto y el equipo de instalación. Todos los aspectos relacionados al proyecto deben ser discutidos, direccionados, y en caso necesario hacer los ajustes que de ella se generen en la agenda del proyecto. Se revisara la lista de todos los elementos que participarán así como las responsabilidades de cada uno.

- **Juntas durante la instalación.**

Periódicamente se deben realizar juntas en el transcurso de la instalación sin importar la magnitud de esta. Estas juntas pueden realizarse tan a menudo como sean necesarias, para asegurar que cada uno conoce qué está haciendo y qué se espera de ellos.

En un proyecto donde el edificio está bajo construcción el contratista general y los subcontratistas quienes afectan el desarrollo del trabajo se recomienda sean invitados a participar en estas reuniones así mismo el administrador del proyecto debe asistir a las juntas del equipo del contratista general, para asegurar el desarrollo de los trabajos que a el conciernen y afectan.

- **Plan de seguridad del proyecto.**

La seguridad es el primer elemento de importancia en un proyecto. La seguridad de trabajadores, personal del cliente y de los subcontratistas es de capital importancia. Los accidentes de trabajo pueden destruir hasta el mejor plan de trabajo y causar costosos retrasos. Perder a un buen empleado durante un proyecto puede afectar la agenda planeada del proyecto.

La compañía instaladora debe contar con un apropiado plan de seguridad. Antes de iniciar cualquier operación de trabajo, el contenido de este plan de seguridad debe ser revisado por los empleados que trabajarán en el proyecto. Cada empleado debe entender totalmente como se implementaran las leyes de seguridad así como la forma de desarrollar cada tarea de la instalación. Tomar este tiempo asegura que cada empleado está equipado con los aditamentos apropiados de seguridad y que cuenta con los conocimientos necesarios para usarlos.

Es mejor detener las operaciones de trabajo si una pregunta acerca de la seguridad de este se manifiesta, que tomar el riesgo de un accidente de trabajo.

- **Ordenes de cambio del trabajo.**

Pocos proyectos son terminados sin que se realicen cambios en el plan original de trabajo. Aún en los proyectos pequeños, ocurren cambios. Los cambios pueden ser insignificantes, pero deben ser documentados. Cuando estos ocurren se realiza un conteo de todos los materiales y las operaciones de trabajo para completar el proyecto. A menos que los cambios sean documentados y aprobados por agentes debidamente autorizados, la compañía instaladora no compensará estos cambios. Se puede requerir a la compañía el

reembolso de los pagos ya hechos por el cliente si los cambios no son aprobados y documentados antes de iniciar el trabajo. Un contratista nunca debe agregar, eliminar o cambiar materiales sin una previa autorización por escrito.

Las ordenes de cambio originales deben ser conservadas por el contratista, con copia para el cliente y alguna otra parte interesada. Se debe estar enterado de las consecuencias de las órdenes de cambio antes de implementarlas, especialmente su impacto en la agenda del proyecto.

- **Estrategia**

Todos los puntos contenidos en los párrafos anteriores son una parte integral en el desarrollo de un proyecto. Se debe asegurar que todas las cosas han sido consideradas y que todos los posibles obstáculos se han eliminado antes de que se presenten, si es posible. Cuando desafortunadamente ciertos acontecimientos ocurren, se implementa el plan que se ha determinado para estos imprevistos, y en caso necesario se desarrolla una estrategia que respalde al plan original para superar los obstáculos. Una apropiada planeación del proyecto es esencial para el cumplimiento satisfactorio del mismo.²¹

III.4 Documentación del sistema de cableado estructurado

La documentación del sistema cuenta con toda la instalación física funcionando correctamente, lo cual es respaldado por las pruebas aplicadas a cada tipo de cable empleado y que han sido registradas e impresas por un equipo de medición específico para este fin.

El siguiente paso es obtener la certificación, por una instancia competente, de toda nuestra labor, con la finalidad de garantizar al cliente la completa integridad del sistema que ha solicitado.

Esta instancia son instituciones avaladas por los organismos internacionales que establecen los estándares aplicables a los sistemas de cableado estructurado, y que cuentan con las facultades de determinar si una solicitud de certificación es otorgada o no.

Para la realización de esta evaluación, la compañía responsable debe presentar un reporte por escrito en el cual debe presentar los siguientes aspectos:

- **Solicitud del cliente**

En este se hace referencia a las necesidades expuestas por el cliente. Aquí se debe puntualizar con que infraestructura se cuenta tanto en el área de telecomunicaciones como en lo referente a la distribución física del inmueble, uso de la instalación solicitada, el medio de comunicación al exterior (si se requiere), y por último el hardware que se integrara al sistema.

²¹ BiCSI, "Cabling Installation Manual", CD-ROM. E.U.A. 1997

- **Documentación proporcionada por el cliente**

Consta básicamente de los planos arquitectónico, mecánico, eléctrico, estructural y de lugar del inmueble.

- **Propuesta de la compañía instaladora**

Una vez que ha sido analizada la información proporcionada por el cliente, la compañía encargada de la instalación del cableado emite una sugerencia de la solución óptima para cubrir las necesidades planteadas. Aquí se debe destacar la descripción de la red propuesta, es decir, la topología a implementar, la distribución de los canales de comunicación, el tipo de cable y materiales a ser usados y finalmente los estándares a los cuales se apega la totalidad del proyecto

- **Plano de la instalación**

El diseñador desarrolla un plano del sistema de cableado en el que se indican los cuartos de equipo, closets de telecomunicaciones, salidas en áreas de trabajo, ductos horizontales y rutas verticales, etc. Se debe poner atención en emplear la simbología adecuada para evitar cualquier tipo de confusión.

- **Formatos de certificación**

Las compañías certificadas cuentan con un formato especializado, en el cual se indican a detalle todos los pormenores de la instalación, como son los datos de la compañía que solicita la certificación, el personal que realizó el diseño e instalación con su respectivo número de registro, los materiales empleados (tipo, marca, número de parte, número de piezas, ubicación), la identificación de todos los elementos contenidos en cada una de las partes componentes del sistema así como su identificación y lo más importante, la aprobación de garantía y la carta de registro de la solicitud.

- **Reporte de certificación del equipo de prueba**

Consiste en los listados proporcionados por los instrumentos de medición empleados para verificar la integridad del sistema instalado.

El informe del dictamen es enviado a la compañía solicitante aproximadamente 30 días después de su registro.

Como se puede observar, la realización de este reporte requiere de personal especializado en el área. Las instituciones que realizan las certificaciones exigen que los diseñadores instaladores encargados del proyecto cuenten con instrucción que los autorice para realizar estas tareas.

III.5 Implantación de la Red del Laboratorio L – 3

En los últimos años la rapidez con la que se ha desarrollado la tecnología ha provocado un decremento en los costos de producción de equipo de cómputo, además de que su manejo está al alcance de usuarios no especializados, por tal motivo sus niveles de comercialización han penetrado en un amplio mercado, que abarca desde grandes empresas hasta los hogares.

Entre el equipo de cómputo que apoya en sus tareas a las grandes, medianas y pequeñas empresas se encuentran las redes de área local (LAN).

La instalación de redes de área local se hace con el fin de que éstas brinden todo tipo de servicio referente a consultas, almacenamiento, manipulación de la información, etc., por lo tanto, la instalación de redes de área local depende directamente de la demanda que se tenga de los servicios que éstas ofrecen.

Cuando se efectúa un estudio de factibilidad para instalar una LAN, es muy importante considerar el lugar físico donde se instalará. El lugar físico donde estarán ubicados cada uno de los componentes tiene relación con el riesgo de daño a las instalaciones.

El construir una LAN no es difícil, pero requiere una cuidadosa planificación, así pues, una vez que se han establecido los fundamentos, es sencillo añadir más tarde las funciones. Para construir una red hay que considerar cinco puntos básicos:

1. Seleccionar la topología y el equipo físico (hardware).
2. Instalar el equipo físico y el sistema operativo de la red.
3. Configurar el sistema y cargar las aplicaciones.
4. Crear el entorno del usuario.
5. Establecer una administración de la red.

El primer paso es diseñar la arquitectura física de la red. Un instalador de redes debe decidir en qué oficinas o locales tenderá los cables y colocará los dispositivos claves. Para tener una mejor ubicación de la instalación de los nodos y de la distribución del cableado estructurado del Laboratorio L – 3, consultar el ANEXO I.⁴ Es necesario seleccionar los tipos de computadoras que se emplearán como terminales y el propio esquema de la red. El siguiente paso es instalar el equipo físico y unir las microcomputadoras con los cables y las tarjetas de interfases. Una vez hecho esto, debe cargarse el sistema operativo en el disco duro de la computadora que se haya elegido como servidor, configurándolo para reconocer los demás dispositivos. Después de hacer esto se puede crear la estructura de los subdirectorios necesarios para organizar el disco duro y preparar la carga de las aplicaciones y de otros datos. A continuación, se creará el entorno del usuario a través de las pantallas que aparecen cuando el usuario inicia la sesión, y de los menús que ayudan y

⁴ ANEXO I. Planos del Laboratorio L – 3 .

guían al usuario entre las muchas opciones disponibles. También se necesita determinar los procedimientos de seguridad para proteger la integridad de los datos almacenados en la red.

Como siguiente paso y mas importante de este proyecto es la selección e instalación del hardware.

Como un mecanismo para adquirir el equipo físico (hardware) necesario para la instalación de la red de área local del proyecto, se puede efectuar un concurso, conocido con el nombre de proceso de licitación, en el cual participan diferentes empresas del campo de la computación, que cumplen con las características que se requieren para el proyecto de la red y cada una de ellas ofrece un presupuesto de costos.

Las empresas que fueron seleccionadas fueron DELL de México, S.A. de C.V., IBM de México. S.A. de C.V. y PC CHEAP, S. A. de C.V.

A continuación se presentan las características de los equipos de computo que nos ofrecen las empresas mencionadas:

Tabla Comparativa para servidor de red.

<i>Requerimiento</i>	<i>Detalle</i>				
<p>Servidor de red IBM xSERIES 235</p> 	<p>Servidor Xeon de 2-vías flexible, de alto desempeño con una gama de opciones de alta disponibilidad para aplicativos críticos para la misión.</p> <p>El IBM «server»xSeries 235 utiliza procesadores Intel® Xeon™, proporcionándole potencia y desempeño a un precio asequible. Ofreciendo un camino para crecimiento futuro, el x235 proporciona capacidad de expansión superior con hasta 12GB de memoria DDR, capacidad de almacenamiento interno de hasta 1.3TB y seis slots PCI disponibles. Integrated Gigabit Ethernet proporciona anchura de banda de red de alta velocidad al mismo tiempo que mantiene todos los slots libres para otros adaptadores.</p> <p>El x235 es el primero a entregar desempeño líder Ultra320 HDD con protección a datos y disponibilidad de servidor asequibles. El xSeries 235 entrega funcionalidad integrada Ultra320 RAID-1, que proporciona la capacidad de espejar unidades de disco rígido para obtener protección a datos y disponibilidad de servidor aún más alta. La X-Architecture ofrece memoria del tipo Chipkill, tecnología Active PCI-X y refrigeración/energía de cambio en caliente que mantienen su servidor disponible cuando usted lo necesita. Para obtener la flexibilidad necesaria para atender sus necesidades personalizadas de espacio, el x235 ofrece un kit de conversión de torre a rack.</p> <table border="0" data-bbox="489 1701 1378 1846"> <tr> <td data-bbox="489 1701 858 1736">Recursos</td> <td data-bbox="858 1701 1378 1736">Características</td> </tr> <tr> <td data-bbox="489 1748 858 1846">Hasta dos procesadores Intel Xeon 2.06</td> <td data-bbox="858 1748 1378 1846"> <ul style="list-style-type: none"> Proporciona potencia, escalabilidad y flexibilidad </td> </tr> </table>	Recursos	Características	Hasta dos procesadores Intel Xeon 2.06	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona potencia, escalabilidad y flexibilidad
Recursos	Características				
Hasta dos procesadores Intel Xeon 2.06	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona potencia, escalabilidad y flexibilidad 				

	<p>Desde 512 MB Hasta 12GB de Memoria DDR PC2100 ECC</p> <p>Soporta hasta 9 HDDs HS</p> <p>Active PCI-X</p> <p>Controladores Dual Ultra320 SCSI</p> <p>Ultra320 RAID integrado</p> <p>Integrated Gigabit Ethernet</p> <p>Cambio en caliente/energía redundante y refrigeración</p> <p>Wake on LAN® que proporciona acceso remoto al sistema y Preboot eXecution (PXE®)</p> <p>Procesador de Administración de Sistema Integrado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Extrema escalabilidad y desempeño mejorado • Hasta 1.3TB de almacenamiento interno • Permite que los usuarios agreguen y cambien adaptadores críticos sin tiempo de paro • Hasta el doble de transferencia de datos en comparación al Ultra160 • Proporciona espejamiento RAID 1 de unidades de disco rígido para protección a datos • Conectividad de red de alta velocidad asequible sin utilizar un valioso slot PCI • Reduce el tiempo parado no programado al mantener el desempeño del sistema si ocurre un fallo de ventilador/fuente de alimentación • Reduce el tiempo parado programado al permitir que los suministros de ventiladores/fuentes de alimentación se sustituyan sin quitar el servidor de operación • El WOL le ahorra tiempo y dinero al proporcionar la capacidad de administrar servidores remotamente • OEI PXE proporciona control remoto del proceso de inicialización del servidor, ahorrando viajes y gastos del personal ; diseñado para trabajar con el Remote Deployment Manager de IBM • Proporciona capacidades de administración remota extensiva las veinticuatro horas
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la disponibilidad del servidor al monitorear continuamente el sistema notificando a los administradores cuanto a fallos del sistema en potencial antes que estos ocurran • Proporciona administración completa de sistemas incluida sin costo adicional con la compra de la mayoría de los servidores xSeries • Ayuda a aumentar el tiempo de funcionamiento, reducir costos y mejorar la productividad a través de capacidades avanzadas de administración de servidor <p>IBM Director e IBM Director Extension</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduce el tiempo parado al permitir al equipo de TI la administración de sistemas remotamente, tanto si el servidor está en operación o no • Proporciona re-direccionamiento completo de consola gráfica, permitiendo el uso de un desktop local para acceder y controlar un servidor • El alerta de veinticuatro horas multi-modo incluye email con registro de eventos, SNMP, pager y LAN <p>Soporte para el IBM Remote Supervisor Adapter opcional</p> <p>Precio Total:\$2,900.00 dlls.</p>
<p>DELL POWER EDGE 6600</p>	<p>PowerEdge 6600</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Base: Intel Xeon 3.0GHz w/4MB Cache, GAL Redundant Power (660301L) [Sumar \$37,468.20] • Sistema Operativo: Windows 2003 Server Enterprise Edition [\$37,411.43] • Garantía: 3 años de garantía en partes y mano de obra con servicio en sitio o a domicilio. • Procesador adicional: Dual Processor Intel Xeon, 3.0GHz/4MB Cache [\$56,758.65] • Configuración de Chasis: Chasis de Torre • Memoria: 2 GB DDR SDRAM, 8 DIMMs de 256MB [\$4,995.76] • Primer Disco Duro: 146GB Ultra 320 SCSI de 1 pulgada a 10k rpm [\$2,838.50] • Segundo Disco Duro: 146GB Ultra 320 SCSI de 1 pulgada a

	<p>10k rpm [\$5,665.65]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primer Disco Duro en Bahía de Medios: 146GB Ultra 320 SCSI de 1 pulgada a 10k rpm [\$5,665.65] • Segundo Disco Duro en Bahía de Medios: 146GB Ultra 320 SCSI de 1 pulgada a 10k rpm [\$5,665.65] • Tarjeta Controladora: Tarjeta Raid PERC3, QC, 128MB con 2 canales interno y 2 externos [10,218.60] • Configuración de Discos Duros: Raid 0 Add-in Card, Raid 1 en Segunda Bahía • Tarjeta de Red: Doble tarjeta de red • Opción: AC Switch (dual cords) for Dual Power Sources • Opción: Power Supply Extra [\$2,827.15] • Fuente de Poder: Non- Redundant Power Supli • Dispositivo Optico: 24x IDE Internal CD ROM Drive • Unidad de Floppy 3.5in, 1.44MB • Teclado: Teclado Estandar de Windows • Monitor: ninguno [15" \$3,394.85] • Mouse: Logitech System Mouse • Documentación: Documentación Electronica <p>*Precio en Pesos Mexicanos. El Precio incluye Flete e impuestos de Importación. No incluye el 15% de IVA.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Precio Unidad</td> <td style="text-align: right;">\$ 217,514.22</td> </tr> <tr> <td>Envío e Impuestos de importación</td> <td style="text-align: right;">\$ 2,868.16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total</td> <td style="text-align: right;">\$ 220,382.38</td> </tr> </table>	Precio Unidad	\$ 217,514.22	Envío e Impuestos de importación	\$ 2,868.16	Total	\$ 220,382.38
Precio Unidad	\$ 217,514.22						
Envío e Impuestos de importación	\$ 2,868.16						
Total	\$ 220,382.38						
<p>PC CHEAP SERVIDOR INTEL XEON DUAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Procesadores Intel Xeon 3.06 GHZ, 512 Cache Procesador Intel Xeon en Caja 3.06 Ghz / 512k de cahe Socket INT- mPGA Bus 533. • 1 Mother Board Intel SE 7501HG2 Mother Board para Servidor SCSI, soporta máximo 2 CPU's <p>Intel</p> <p>Xeon 400 Mhz/533 Mhz (Socket), 6 Slots PCI (2 PCI – 32Bit/33Mhz, 4 PCI – X3-64Bit/100Mhz), incluye doble controlador de red: 1-10/100, 1- 1000 XT. 1 puerto U320 SCSI, soporta 4 GB en memoria DDR 266 (máximo 8GB intercalados), Video de 8 MB. Incluye software IPMI 1.5 Compliant Intel ISM v5.5 intelligent hardware and firmware.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Tarjeta RAID. Compatible con la Mother Board SE 7501HG2, cuenta con un canal de 64 Bit/66Mhz, controla 2 puertos Ultra 160/ Ultra 320 (los que incluye la Mother Board), trabaja con 						

	<p>memoria PC/100 con ECC de 32MB integrada, incluye software y guía de instalación, soporta niveles Raid de 0,1,4,5 y 10. Controla máximo 15 Discos duros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Dimm Kingston 1 GB DDR ECC REG • 1 Gabinete Intel Server SC 5200E Fuente 450 W Redundante Incluye 5 Bahías para Discos SCSI HotSwap, 1 Bahía para Floppy, 3 Bahías de 5.25". Incluye doble fuente de poder redundante de 650w (La tercer fuente es opcional e indispensable para obtener la redundancia) Sistema de ventilación redundante (incluye dos ventiladores). • 1 Floppy Samsung 3 1/2 • 1 Kit Aopen Teclado con mouse • 2 Discoduro Seagate 146 GB 10,000 RPM Hotswap • 1 Monitor LG 17" LCD • 1 CD ROM LG 52X • 1 Windows 2003 Server OEM • 1 DVDRW Pioneer 8x <p>Precio Total \$ 86,520.00</p>
--	---

En la tabla anterior se presenta el estudio comparativo, relativo a las opciones que presentaron las empresas mencionadas. Se puede notar que el procesador con mayor velocidad es el de PC CHEAP con 3.06 GHz. Por otra parte, la memoria RAM es igual la de DELL y PC CHEAP con 2GB, y la de IBM con 512Mb con la opción de expansión a 12GHz. En cuanto a capacidad de almacenamiento se refiere IBM no menciona cuantos discos duros trae, solo cuantos discos duros soporta que pueden ser 9 HD. DELL trae 2 HD de 146GB y 2 HD en Bahía de Medios de 146GB, y PC CHEAP cuenta con 2 HD Seagate de 146GB.

Es importante mencionar que el sistema de red necesita de espacio en disco duro, y con base a lo que se comparo, se llevo a la conclusión que el servidor que se adoptaría sería el de la empresa PC CHEAP, ya que cuenta con las características necesarias que necesita el Laboratorio L-3.

Tabla Comparativa para Estaciones de trabajo.

Think Centre A30 IBM	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel Pentium 4 2.66GHz • Sistema Operativo: Microsoft Windows XP Profesional • Memoria: 256 MB • Disco Duro: 40 GB • Monitor: No incluido • CD / DVD: CD-ROM 48x • Modem: No incluido • Interfaz de red: Ethernet integrada • Garantía: Tres años para partes y un año para mano de obra. <p>Precio: \$ 9,169.00 m.n. + IVA.</p>
Dimension 4600 DELL	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Pentium 4 2.8 GHz con bus de sistema a 800 MHz y Tecnología HT • Sistema Operativo: Microsoft Windows XP Home Edition • Disco Duro: 40 GB 7200 RPM • Monitor: Monitor de 17" • Memoria: 512 MB • CD / DVD: CD-RW 48x • Modem: No incluido • Garantía: 1 año en partes y mano de obra <p>Precio: \$10,889.00 m.n. + IVA</p>
PC P007 PC CHEAP	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel Pentium 4 2.8GHz con bus de 800 MHz y Tecnología HT • Sistema Operativo: Microsoft Windows XP Home Edition • Disco Duro: 80 GB a 7200RPM • Monitor: Monitor de 17" LG • Memoria: 256 MB a 400 Bus HT • CD/ DVD: CD- ROM 52x • Modem: 56K • Garantía: 1 año en partes y mano de obra. <p>Precio: \$ 8,650.00 m.n.(IVA incluido) solo en pago en efectivo.</p>

En cuanto a la anterior tabla comparativa DELL y PC CHEAP tienen un procesador igual de rápido, en memoria PC CHEAP tiene más en RAM, en disco duro PC CHEAP tiene 80GB, PC CHEAP cumple en cuanto a mayores características, desempeño y precio en servidor y estaciones de trabajo.

Tabla de requerimiento de material de instalación de la Red del Laboratorio L – 3.

TELEFONIA DIGITAL Y CONECTIVIDAD, S.A. DE C.V.

COTIZACIÓN No.: 909

Cantidad	Clave	Descripción	Precio Unitario
1	ID30496	Herramienta ideal RJ-11 y RJ-45	406.08
1	NL5584511	Herramienta de parcheo 110	485.04
1	NS NORTH005BK	Rack 4x19 Color Negro	947.52
1	NS NORTH735BK	Rack de aluminio de pared 23x12	1,044.42
1	CB BEL 1583A	Cable Belden 1583A	564.00
1	TR C9881U/5E	Cable UTP CAT-5E	522.00
1	NL 4000004	Roseta RJ-45 1 Puerto blanca	17.15
1	NL 3584528	Jack snap RJ-45 Ivory Newlink	37.11
1	NL 4000003	Roseta RJ-45 2 Puertos blanca	14.55
1	NL 2594524	Panel de parcheo Cat. 5e 24 Puertos	834.72
1	CN HECA2440	Canaleta HE 2440 de 2.50mts blanco	45.00
1	TH 790001001	Caja de contacto TMK 1020	7.20
1	TH 110303100	Thorquete rojo TP2X 12x35(100pz)	16.00
SubTotal:			4,940.79
I.V.A.:			741.12
Total:			5,681.91

SWITCH

3Com SuperStack 3 Switch 4228G 24-Port Plus 2 10/100/1000 and 2 GBIC slots.
Código 3C17304-US

Características y Ventajas.

Switching 10/100 Asequible y Flexible. Para aquellas redes Ethernet con cables de cobre que necesitan un rendimiento de switching de primer nivel y la flexibilidad de uplinks Gigabit de cobre o fibra (mediante puertos fijos 10/100/1000 o GBIC) sin complejidad ni un elevado precio, el 3 Switch 4228G constituye una solución innovadora y sin embargo muy práctica. Este switch Ethernet de 28 puertos combina switching wire-speed de Layer 2 con facilidad de uso y una excepcional fiabilidad, respaldado por la garantía de por vida limitada de 3Com. Veinticuatro puertos 10/100 con autosensing para cable de cobre proporcionan conexiones flexibles de grupo de trabajo y de escritorio, mientras que dos puertos 10/100/1000 de uplink con autosensing para cable de cobre soportan conexiones de apilamiento o Gigabit, y dos slots de expansión GBIC flexibles permiten además elegir entre conexiones Gigabit Ethernet de cobre o fibra con el backbone y con servidores.

- Rendimiento wire-speed, sin bloqueo
- Dos puertos GBIC, que soportan todos los medios Gigabit Ethernet, ofrecen una total flexibilidad de conectividad
- Funcionan nada más desembalarlos, para una implementación sin molestias

- El switch puede configurar sus propios ajustes de IP para su administración a través de SNMP, la web o CLI
- Capacidad de transmisión de hasta 9,5 millones de paquetes por segundo (pps)
- Dos puertos 10/100/1000 integrados que soportan conexiones de alta velocidad tales como uplinks, o para apilamiento.
- Se dispone de alimentación redundante al emplear el 3Com SuperStack Advanced Redundant Power System.
- Se entrega con una versión de prueba de la aplicación 3Com Network Supervisor que configura, mapea y monitorea su sistema, al tiempo que proporciona alertas y reportes personalizados.
- Garantía de por vida limitada que incluye ventilador y fuente de alimentación.

Especificaciones del Switch 3Com SuperStack 3 Switch 4228G

- Puertos: 24 puertos 10BASE-T/100BASE-TX con autosensing, dos 10BASE-T/100BASE TX/1000BASE-T, 2 puertos GBIC capaces de alojar GBICs 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, o 1000 BASE-LH70
- Interfaces con los medios: RJ-45
- Características de switching Ethernet: Velocidad completa (full-rate) sin bloqueo en todos los puertos Ethernet, auto negociación full-/half-duplex y control de flujo, filtrado multicast de Layer 2, soporte para 802.1Q VLAN, priorización de tráfico 802.1p, IGMP snooping
- Altura: 4,6 cm(1,7")
- Anchura: 44,0 cm(17,3")
- Fondo: 27,4 cm(10,8")
- Peso: 2,4 Kg (5,3 libras)

Contenidos del paquete

- Switch
- Patas de goma
- Kit de montaje en rack
- Guía del usuario
- CD

Servicios de Mantenimiento.

- Network Installation Service: La instalación incluye instalación, configuración de hardware y software, conexión a cableado existente, pruebas de verificación, documentación y formación.
- 3Com Express Service: Un año de sustitución por adelantado de hardware, soporte técnico telefónico y actualizaciones de software para productos 3Com.
- 3Com Guardian Service: Un año de asistencia a domicilio, soporte técnico telefónico y actualizaciones de software para productos 3Com.

Precio: \$ 7,595.00 m.n. (IVA incluido)

Análisis Económico

El procedimiento que se sigue en la metodología de evaluación de proyectos es exactamente el mismo, ya sea que se trate de un proyecto de inversión para una planta industrial o que se trate de un proyecto de inversión para una LAN.

El objetivo del análisis económico es, en ambos casos, obtener cifras monetarias para tomar una decisión basada en criterios económicos. Sin embargo, no todos los puntos que se cubren en el análisis económico dentro de un estudio de factibilidad para instalar una fabrica nueva se cubren en un estudio para instalar un centro de computo o una LAN.

A continuación se presentan los puntos que deben incluirse en el análisis económico de la inversión en un centro de computo o una LAN y cuales se deben omitir. Se analizan brevemente las razones de cada situación.

Conceptos de análisis económico de inversiones en Informática.

1. Determinación de costos totales.

Mientras en inversiones industriales se tipifican los costos como costo de producción, administración y ventas; en inversiones en el área de informática no existe tal clasificación, los costos simplemente se agrupan como costos totales de prestación de servicio.

Si bien en informática se habla de costo de producción del servicio, no existen costos de materia prima, envases, otros materiales, etc., pero sí existen costos de mano de obra, mantenimiento de los equipos, depreciaciones, consumo de energía eléctrica y materiales directos (cintas, discos, hojas de impresión, cartuchos de tinta).

En estudios de informática no tiene sentido separar el concepto de mano de obra en directa e indirecta, pues en un momento dado, todo el personal del área de informática, desde el director o gerente hasta el operador o capturista, tanto, solo se considera un rubro genérico de mano de obra o si se desea simplemente sueldos de personal.

Por la razón anterior, no existe un área especial que administre el costo de cómputo o la red y que nunca trabaja directamente con las terminales.

Las labores de administración existen como responsabilidad para ciertos niveles jerárquicos del personal de informática, pero la función administrativa no existe en forma tan marcada como en fábricas industriales, donde por un lado trabajan los obreros y por otro lado, que incluso puede ser otro edificio lejano a la fabrica, se generan las labores administrativas. No hay que olvidar que el área de apoyo a las empresas no es una entidad con objetivos independientes dentro de una empresa.

La función de ventas tampoco se da si la inversión en el centro de computo o red sólo es para dar apoyo administrativo a la empresa. Sin embargo, si la inversión es para vender servicios de información por computadora, entonces sí se generan los tres tipos de costos: producción, administración y ventas, ya que las computadoras

(o la red) se operan para producir no sólo un servicio, sino también un ingreso. Si éste fuera el caso, el análisis económico y la evaluación económica serían idénticos, ya sea que se trate de una inversión en equipo de informática o una inversión de tipo industrial.

2. Inversión Inicial.

Es idéntico a la determinación de este rubro en instalaciones industriales, aunque aquí no se considere terreno, edificio y vehículos.

3. Depreciación y amortización.

Los cargos de depreciación y amortización sólo tiene sentido determinarlos cuando se pagan impuestos, pues es una forma legal para recuperar la inversión y pagar menos impuestos, de manera que si la inversión en un centro de cómputo es para vender información, se debe considerar por fuerza el rubro de depreciación, pues en ese caso se pagarían impuestos.

Pero por otro lado existen las inversiones en el gobierno ya sean Secretarías de Estado, Instituciones Educativas o cualquier otra entidad exenta de dicho pago.

Todos estos organismos se han computarizado al efectuar grandes inversiones en equipo de informática. La pregunta es, al tomar una decisión de inversión en el área de computación, cualquiera que sea la magnitud de esta inversión, ¿se debe considerar la depreciación en el análisis económico?

Si el punto de vista es considerar la depreciación para fines de recuperación de la inversión o disminución del pago de impuestos, definitivamente no debe considerarse este rubro, pues ni las Secretarías de Estado, ni las Instituciones Educativas gubernamentales perciben ingresos provenientes directamente de la operación de sus centros de cómputo. Pero si el punto de vista al considerar la depreciación es formar poco a poco una reserva monetaria para la sustitución de los equipos cuando estos, ya sea por el uso o por obsolescencia tecnológica, sean inservibles al cabo de algunos años, entonces sí debe considerarse el pago de depreciación en el análisis económico, independientemente del tipo de entidad que vaya a efectuar la inversión, sea pública o privada.

El grave error del sector público es que nunca considera una reserva de depreciación en su presupuesto y esto origina dos graves problemas:

- a) Es difícil sustituir cualquier tipo de equipo porque no se considera el concepto de vida fiscal o vida tecnológica, lo que hace que el sector público, en general, trabaje con equipo muy viejo o tecnológicamente obsoleto.
- b) Cuando es indispensable comprar equipo nuevo o sustituir los equipos usados, se deben crear partidas especiales para adquisición de activo fijo y estas adquisiciones siempre resultan incompletas.

4. Capital de trabajo.

Si se perciben ingresos por la inversión en el centro de cómputo, éstos se deben determinar. Si la inversión es sólo para apoyar las labores administrativas de la

empresa, ya sea pública o privada, y la inversión no genera ingreso alguno por sí misma, debe omitirse este cálculo.

5. Punto de equilibrio.

Aquí el punto de equilibrio es la cantidad de información (hoja, renglón o reporte) que debe venderse a determinado precio unitario para que estos ingresos sean iguales a los costos incurridos en generar dicha información.

6. Balance general.

Un balance general muestra la posición financiera de una empresa completa en un momento dado. Si la inversión en equipo informático es para dar apoyo administrativo a la empresa, es imposible determinar un balance sólo para el área de informática, ya que es solo una parte de la empresa total.

7. Financiamiento de la inversión.

Las inversiones en equipo de informática que realiza el gobierno en cualquier organismo son la única excepción donde no se debe considerar financiamiento para dicha inversión, pues nunca se ha visto ni se verá que un banco preste dinero, por ejemplo, a una Secretaría de Estado para adquisición de activos.

Cuando la inversión la efectúa una empresa privada entonces puede o no existir financiamiento. Si la empresa cuenta con suficientes recursos propios, la consideración de financiamiento no será necesaria. Si no es así, es posible considerar un crédito exclusivo para invertir en el área de informática, aunque quien pague el préstamo no sea precisamente el área de cómputo sino la empresa en general.

Probablemente éste no sea el caso más frecuente, pues como se ha dicho reiteradamente, las redes LAN o los centros de cómputo se crean en las empresas como un eficiente medio de apoyo y no porque su inversión proporcione ingresos propios a la empresa.

Sí la inversión es para crear una empresa que venda servicios de cómputo de cualquier tipo, entonces el financiamiento recibirá un trato idéntico al que tiene una empresa industrial.

8. Estado de resultados.

Prácticamente es la misma recomendación de los puntos anteriores. Si la inversión es para compra o sustitución de equipo de cómputo y éste no produce ingresos por sí mismo, si además no se pagan impuestos (es decir, es una inversión del gobierno), entonces es imposible elaborar un estado de resultados. Si se pagan impuestos, es decir, es una inversión en una empresa privada, pero es compra o sustitución de equipo de cómputo que no produce ingresos por sí mismo, entonces no se puede elaborar un estado de resultados, pues éste tiene un rubro llamado ingresos que en este caso no existe.

Si la inversión es para crear o ampliar una empresa que vende servicios de cómputo de cualquier tipo y que, por tanto, tiene ingresos provenientes directamente de la operación de las computadoras, entonces se debe, por ley, elaborar anualmente un estado de resultados ya que es el instrumento legal y fiscal para declarar el pago de impuestos, ya que una empresa de este tipo comercializaría servicios de cómputo.

9. Determinación de la TMAR. Este punto es, tal vez, el principal a determinar en el análisis económico, la TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, también llamada TIMA o tasa de interés mínima aceptable o TREMA, tasa de rendimiento mínimo aceptable, se forma de dos componentes que son:

$$\text{TMAR} = \text{inflación} + \text{premio al riesgo} = (1 + f)(1 + i) - 1 = i + f + if$$

Donde f = inflación

La inflación se puede eliminar de la evaluación económica si se dan resultados numéricos similares, por tanto, lo que realmente importa es la determinación del premio (o prima) de riesgo.

Cuando la inversión se efectúa en una empresa privada, la determinación se simplifica, pues la TMAR para evaluar cualquier tipo de inversión dentro de la empresa, será la misma y además ya debe estar dada por la dirección general o por los propietarios de la empresa. Su valor siempre estará basado en el riesgo que corra la empresa en forma cotidiana en sus actividades productivas y mercantiles. No hay que olvidar que la prima de riesgo es el valor en que el inversionista desea que crezca su inversión por encima de la inflación, es decir, la prima de riesgo indica el crecimiento real del patrimonio de la empresa.

Sin embargo, el verdadero problema empieza cuando se analiza una inversión gubernamental, donde se supone que no se invierte para hacer crecer el valor de sus inversiones. Sería erróneo pensar que por ser el gobierno quien invierte no importa realizar una evaluación económica, porque se pueden tomar así decisiones equivocadas, lo cual, evidentemente es un error.

Por tanto, al determinar la TMAR para inversiones gubernamentales, si bien es cierto que no se debe considerar que siempre habrá pérdidas, tampoco se debe considerar que las inversiones que haga el Estado deberán tener grandes ganancias. Algunos investigadores estadounidenses han concluido que la tasa de rendimiento a considerarse en inversiones del gobierno es la tasa de rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos. En México, su equivalente sería la tasa que pagan los Cetes (Certificados de la tesorería). Sin embargo, si se recuerda que la TMAR está formada por la tasa de inflación más la prima de riesgo, entonces en México la TMAR gubernamental sería la tasa de los Cetes menos la inflación vigente en ese momento, lo que da por resultado la prima de riesgo para inversiones del gobierno. Si se realiza este cálculo durante el periodo histórico en que han existido los Cetes, se llegara a la conclusión de que la prima de riesgo para inversiones públicas es de cero en promedio. Este resultado es lógico en cierta medida por dos razones: la primera indica que el gobierno no ha lucrado ni desea lucrar con sus inversiones; la segunda razón, tal vez más lógica, es que el riesgo es de cero en todas las inversiones que hace el gobierno.

Como existen dos formas de realizar una evaluación económica, que son al considerar la inflación y sin considerar la inflación, se concluye, de este breve análisis, que si se realiza una evaluación económica de una inversión

gubernamental considerándose la inflación, la TMAR es simplemente la tasa que otorgan los Cetes en ese momento; si el análisis se realiza sin considerar la inflación la TMAR debe tener un valor entre 0% y 3% como máximo, valor que se obtiene al restar a la tasa de los Cetes el valor de la inflación.

En caso de una inversión privada la prima de riesgo puede variar desde un 5% para negocios de muy bajo riesgo, hasta un valor de 50% o 60% anual, o aún más, según sea el riesgo calculado en la inversión y operación de la empresa.⁴

Cronograma de instalación

Al tomar en cuenta las actividades que deben llevarse a cabo para instalar correctamente una red de área local, así como el tiempo que tardarían los proveedores en entregar el equipo, se determina que la instalación total en la red podrá realizarse en un lapso de tres meses, de acuerdo con el cronograma de la tabla siguiente:

Tabla de Cronograma

Actividad	Quincena					
	1	2	3	4	5	6
Licitación	X					
Recepción del equipo e instalación		X	X			
Recepción del software e instalación			X	X		
Pruebas					X	
Puesta en marcha y operación						X

Costo de mantenimiento

El costo del mantenimiento es:

Valor inicial del equipo \$ (total del presupuesto)
 Gastos de mantenimiento (3%): \$ (- 3% del presupuesto)

Según indicaciones del proveedor, el costo anual de mantenimiento del equipo es aproximadamente el 3 % del costo del mismo, tal como está indicado.

Depreciaciones.

La depreciación de la inversión fija como el equipo de cómputo y demás hardware necesario para la instalación de la red, se calculó con base en la mayor tasa de depreciación permitida por la ley del impuesto sobre la renta, Depreciación de activos fijos por tipo de bien Artículo 44, VII. 25% sobre el valor de adquisición del bien, es decir a cuatro años.

⁴ Baca Urbina, Gabriel. "Evaluación de Proyectos", Ed. Mc Graw Hill, 1990, p. 351- 355.

Riesgo de la inversión en la red de cómputo.

Para la medición del riesgo de inversiones monetarias se han ideado estos tres enfoques, los cuales son:

- a) La inversión productiva o de riesgo, donde el dinero invertido servirá para crear una empresa o comprar alguna maquinaria que produzca artículos de consumo.
- b) La inversión especulativa, que es la inversión clásica en la Bolsa de Valores, hecha al comprar cualquier título, divisa o metal, con el único objetivo de ganar dinero.
- c) Inversiones de apoyo interno a la empresa, como la inversión presentada para la instalación de una red de cómputo dentro de una empresa.

En primer lugar habría que definir riesgo con respecto a qué. En inversiones productivas el riesgo es invertir en una empresa que con el paso del tiempo no funcione como se esperaba, lo que ocasiona que no proporcione el rendimiento monetario calculado. En el peor de los casos el riesgo es que la empresa quiebre y, por supuesto, se pierda una gran parte del dinero invertido. Aún no se ha encontrado la forma de evitar este riesgo.

En inversiones especulativas el riesgo es que al comprar cierto título o divisas, en vez de que suban de precio con el paso del tiempo, el precio baje o no suba a los niveles esperados, con lo que solo se obtiene una pequeña ganancia, o aún una pérdida.

Por lo que respecta a la inversión en la red de cómputo, ¿Cómo se debe entender el riesgo de la inversión? La respuesta más simple sería, no hay riesgo en este tipo de inversiones.

Desde el momento en que existe una ganancia o rendimiento esperado por arriba del mínimo aceptable, existe el riesgo de no obtener tal ganancia. Probablemente se argumente que la pérdida que puede ocurrir en este tipo de inversiones es tan insignificante, comparada con las pérdidas posibles en inversiones productivas y especulativas, que no vale la pena medir ese riesgo.

Conclusión

La instalación de una red con cableado estructurado en una organización supone una alta inversión en equipamiento, formación del personal y costos de explotación; además, la implantación de una red de área local supone un gran cambio en los procedimientos de trabajo y en los procesos de acceso a la información. Por todo lo anterior, queda claro que aunque una red de área local suponga un avance tecnológico en una organización, es necesario analizar en profundidad los costos y beneficios asociados para obtener argumentos de peso en la toma de decisiones.

El primer paso para el diseño de una red de área local es la planeación del cableado; tradicionalmente la infraestructura de cables en un área es lo último en lo que se piensa; de hecho su planeación e instalación se realiza cuando el lugar está listo para ocuparse.

Las telecomunicaciones y la informática utilizan en la actualidad transmisiones a gran velocidad. La instalación de un sistema de cableado estructurado exige cada vez más conocimiento y atención.

Todos los sectores de actividad, empresas y organismos públicos recurren cada vez más a los equipos informáticos y de telecomunicaciones. Lo importante es establecer comunicaciones y transferir información tanto al interior como al exterior de los edificios. También es necesario disponer de un sistema de cableado para la interconexión de los equipos de transmisión de datos, este sistema debe adaptarse a la diversidad de los aparatos y de las marcas.

Detrás del término cableado estructurado, existe un concepto que se puede definir de la siguiente manera:

"El cableado estructurado de un edificio consiste en instalar en todos los puntos de este, una red de conductores suficientes en cuanto a calidad, cantidad y flexibilidad de disposición".

Una vez instalado el cableado se podrá conectar cualquier terminal, uniformar, simplificar y sistematizar los modos de cableado, sin tener que hacerlo nuevamente.

Para ello, el cableado estructurado deberá ser simultáneamente:

Sistémico.- Tener existencia de tomas en todos los puntos del edificio por equipar para permitir la conexión de los puestos de trabajo o su desplazamiento sin tener que reinstalar el cable.

Reconfigurable.- Reconfiguración topológica de las redes sin modificación estructural del cableado.

Homogeneo.- Las tomas y los cables de distribución que las alimentan, deben ser idénticas en todo el edificio para aceptar en forma indistinta todas las topologías, todos los tipos de redes y de terminales soportadas.

El cableado estructurado, por sus reglas de construcción proporciona un funcionamiento sencillo y permanente, lo cual hace su explotación mas fácil.

Es necesario ahora considerar que el cableado estructurado se ha convertido en una inversión productiva y lo será aun más en el futuro, de hecho el cableado minimiza a largo plazo los gastos de instalación ya que aumenta la confiabilidad y disminuye las demoras.

El estudio de factibilidad requerido para efectos de nuestro diseño de red, se basa en tres aspectos o niveles: técnico, económico y operativo.

Factibilidad Técnica

El proyecto es, desde el punto de vista técnico realizable, ya que están a la disposición en el mercado los diferentes equipos y dispositivos de comunicación que darán soporte a la implementación del diseño de la red. Además se cuenta con el personal técnico capacitado para manejar los equipos que requerirá la red del Laboratorio L – 3. El hecho de contar con ese personal en la misma área donde se ubicará el Cuarto de Telecomunicaciones de la red, implica que no se hará necesario la contratación de personal externo, lo que evitaría un gasto adicional.

Factibilidad Económica

El costo que genera el diseño de la red que se propone es bajo, ya que la tecnología que emplea el estándar de red se considera al ser comparada con otras tecnologías, económica. En función de ello, y de los beneficios que aportaría esta red, el proyecto es económicamente factible.

Factibilidad Operacional

El análisis de información realizado determinó que, en el Laboratorio L – 3 de la E.N.E.P. Aragón, una red de cableado estructurado solucionaría múltiples inconvenientes que en la actualidad se presentan con el manejo de la información que se elabora en los diferentes laboratorios, por lo que se garantiza que el personal que labora allí, está de acuerdo con el diseño de la red y harán uso permanente de esta una vez que sea implementada.

La confiabilidad de una red de comunicaciones es primordial, pues se debe tener la certeza de que la información se envía, viaja y se recibe de una manera continua, confiable y confidencial.

Glosario

A

Administrador de seguridad. El administrador de seguridad (AS) es la persona (o personas) responsable de la seguridad física y lógica de la operación, de los procedimientos y de los recursos de los sistemas de información.

Ancho de banda. Margen de frecuencias capaz de transmitirse por una red de telecomunicaciones.

ANSI. American National Standards Institute. Instituto Nacional Americano para la Estandarización. Organismo oficial dedicado a fomentar la adopción de normativas en materia de informática, comunicaciones, etc.

ANSI X.12. Comité de Normalización EDI para ANSI.

Apantallamiento. Recubrimiento de un cable por el que se transmite información en forma de señal electromagnética, con el fin de evitar las interferencias que pudiesen alterar la información.

Aplicación. Programa informático que proporciona servicios de alto nivel al usuario, generalmente utilizando otros programas más básicos que se sitúan por debajo.

Arquitectura de información. Conjunto de conceptos que definen cuál será el estilo que una organización va a dar a sus sistemas informáticos, afectando a temas como la arquitectura de red, el modo de proceso, y la distribución de capacidad de proceso y almacenamiento.

ASCII. American Standard Code for Information Interchange. Código estándar americano para intercambio de la información. Esquema normalizado de codificación de caracteres introducido en 1963 y muy utilizado en muchas máquinas. Sistema de codificación de caracteres alfanuméricos en 7 bits para la operación interna del computador y su comunicación con los periféricos. Este sistema, promovido por el ANSI (*American National Standard Institute*), es ampliamente utilizado por ordenadores personales, estaciones de trabajo y miniordenadores.

Asíncrono. Transmisión no sincronizada en la que el sincronismo entre el emisor y el receptor se establece de nuevo en el terminal para cada carácter transmitido.

Atenuación. Disminución del valor recibido de una señal con respecto a su valor original de emisión.

ATM. Asynchronous Transfer Mode. Modo de Transferencia Asíncrona. Técnica de conmutación por paquetes de alta velocidad adecuada para redes de área metropolitana (MAN), transmisión de banda ancha y redes digitales de servicios integrados (RDSI).

Atributo. Propiedad de un objeto o entidad.

B

Backbones. El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos intermedios de conexión y terminaciones en bloques o patch panels.

Normalmente al igual que en el caso de cableado de campus, se tiende cable multipar telefónico o fibra óptica multimodo y en algunos casos donde la distancia lo permite, multipares de UTP categoría 5.

Banda ancha. Técnica de comunicaciones en la que las señales digitales se transmiten moduladas, pudiendo enviarse por un solo canal múltiples señales simultáneas. La UIT-T define también como banda ancha a las comunicaciones digitales a más de 2 Mbps..

Banda base. Técnica de comunicaciones en la que las señales digitales codificadas se transmiten en su forma original, es decir, sin modulación.

Base de datos. Data base. Conjunto de datos no redundantes, almacenados en un soporte informático, organizados de forma independiente de su utilización y accesibles simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones. La diferencia de una BD respecto a otro sistema de almacenamiento de datos es que estos se almacenan en la BD de forma que cumplen tres requisitos básicos: no redundancia, independencia y concurrencia.

Bit. Binary Digit. Dígito binario. Unidad mínima de información con la que trabajan los ordenadores. Es un dígito del sistema binario que puede tener el valor 0 o 1.

BNC. Conector empleado en los cables coaxiales.

Bpi. Bits per inch. Bits por pulgada. Densidad de almacenamiento de información en un soporte de cinta o disco.

Bps. Bits per second. Bits por segundo. Unidad de velocidad de transmisión de datos.

Bridges (puentes): nos permiten dos cosas: primero, conectar dos o más Intranets entre sí, aun teniendo diferentes topologías, pero asumiendo que utilizan el mismo protocolo de red, y segundo, segmentar una Intranet en otras menores. Los puentes trabajan en el nivel de enlace del modelo OSI de la ISO. Algunos de los motivos que nos pueden inducir a instalar un puente son ampliar la extensión de una Intranet y/o el número de nodos que la componen; reducir el cuello de botella del tráfico causado por un número excesivo de nodos unidos o unir Intranets de topologías similares como bus y anillo. Los puentes se pueden crear incorporando dos tarjetas de red (una de cada una de las Intranets a interconectar) dentro del mismo servidor (conectado obviamente a ambas redes), siempre que el sistema operativo de red de dicho servidor sea capaz de gestionarlo. Existe dos tipos de puentes: locales y remotos. Los puentes locales sirven para segmentar una Intranet y para interconectar Intranets que se encuentren en un espacio físico pequeño, mientras que los puentes remotos sirven para interconectar redes lejanas.

Brouter. Combinación de *bridge* y *router* (puente y encaminador).

Bus. Conjunto de líneas que transportan información binaria entre la UCP, la memoria principal y la unidad de entrada/salida. Facilitan la transmisión de datos entre dispositivos situados en dos puntos terminales, pudiendo, únicamente, transmitir uno de ellos en un momento dado.

Bus de direcciones. Bus que transmite las direcciones de las celdas de memoria RAM para identificarlas y poder así grabar un Byte en ellas o recuperar el Byte que contienen.

Bus local. Tecnología que emplea ranuras de expansión en la placa base del ordenador que se conectan directamente al bus de la unidad central de proceso.

Byte. Agrupación fundamental de información binaria formada por 8 bits. Es la unidad mínima que puede direccionarse, pero no la unidad mínima que puede tratarse.

C

Cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones (puesto de trabajo) hasta el cuarto de telecomunicaciones, donde se ubica el rack concentrador del cableado.

CAD. *Computer Aided Design*. Diseño asistido por ordenador. Uso del ordenador para el diseño de productos. Los sistemas CAD son estaciones de trabajo de alta velocidad u ordenadores personales que usan *software* CAD y dispositivos de entrada como tarjetas gráficas, escáner, etc. La salida de un CAD es un diseño impreso o una entrada electrónica a sistemas CAM.

Campus. Se define como Campus al cableado troncal entre racks concentradores de cableado que se encuentran en distintos edificios. Este cableado puede ser mediante cable multipar telefónico o fibra óptica (multimodo o monomodo según la distancia a cubrir).

Canal. Denominación general para una vía de transmisión lógica o física.

Certificación. Existen instrumentos especiales dedicados al testeo de redes LAN, los cuales en pocos segundos verifican todos los parámetros necesarios para asegurar que la red se encuentra dentro de las normas.

Estos parámetros son: Longitud, Impedancia, Capacitancia, Resistencia DC (loop), NEXT (dual), Atenuación, ACR Esperamos pronto recibir sus inquietudes para asesorarlo y trabajar en conjunto.

CCITT. *Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*. Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía. Antiguo órgano competente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones de las Naciones Unidas en asuntos de telefonía, telegrafía y datos, que coordinaba los Sistemas telefónicos y de comunicación de datos de todo el mundo. Con frecuencia, sus recomendaciones técnicas se convierten en normas reconocidas internacionalmente. Ha sido sustituido por la UIT-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones - Telemática, ITU-T: *International Telecommunication Union - Telematics*).

CDDI. *Copper Distributed Data Interface*. Alternativa a FDDI sobre cables de cobre.

CENELEC. *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*. Comité Europeo de Normalización Electrotécnica. Organismo normalizador europeo en el campo de la electrotecnia.

Cliente/Servidor. Arquitectura de sistemas de información en la que los procesos de una aplicación se dividen en componentes que se pueden ejecutar en máquinas diferentes. Modo de funcionamiento de una aplicación en la que se diferencian dos tipos de procesos y su soporte se asigna a plataformas diferentes.

Concentrador. Equipo que conecta varios equipos a un número menor de líneas.

CPU. *Central Processing Unit*. Unidad Central de Proceso. Parte principal del ordenador que incluye la unidad aritmético-lógica (ALU) y la unidad de control (UC).

CSMA/CD. *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*. Protocolo de comunicaciones para una red de área local que utiliza una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI para el método de acceso a la red por el cual una estación obtiene el uso del medio físico para enviar un mensaje a través de la red. La especificación de este protocolo se describe en las normas IEEE 802.3 e ISO 8802.3, ambas basadas en el estándar Ethernet.

D

DECnet. Red de comunicaciones de Digital, que soporta LAN de estilo Ethernet y WAN de banda base y de banda ancha en líneas públicas y privadas.

Digitalización de redes. Tecnología del cableado de una red informática que permite la transmisión de datos, voz, imágenes, etc.

Diseño del sistema. Fase de la metodología de desarrollo de sistemas, inmediatamente posterior a la de análisis, en la que se definen todas las estructuras de programación y sus interrelaciones, junto con los detalles técnicos de construcción que sean necesarios.

Distribución de Software. Posibilidad de enviar *software* desde un punto central o servidor a varios puntos o clientes en la red. Debe incluir gestión y administración de licencias.

Dirección: todos los nodos de la Intranet deben tener una dirección que los identifique dentro de la Intranet de forma única, al igual que todos tenemos una dirección postal para poder recibir correo. La dirección de un nodo depende del protocolo IP (de la familia de protocolos TCP/IP) y en general codifican la Intranet (recordamos que podemos interconectar distintas Intranets) y también codifican el nodo dentro de la Intranet. El número asignado a cada una de estas partes depende del tipo de Intranet que tengamos.

Ahora ya estamos en condiciones de entender cosas como "direccionamiento IP" (no es más que enviar un paquete a otro nodo utilizando para ello direcciones con el formato que el protocolo IP impone).

Domino. En administración de bases de datos, todos los valores posibles que puede contener un campo en particular para cada registro en el archivo. || En comunicaciones, todos los recursos que están bajo el control de un sólo sistema de computación. || En dispositivos de almacenamiento magnético, grupo de moléculas que constituyen un *bit*.

E

EBCDIC. *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code.* Sistema de codificación de caracteres alfanuméricos en 8 bits para la operación interna del computador y su comunicación con los periféricos. Este sistema fue diseñado por IBM en 1964.

EIA/TIA. *Electronic Industry Association / Telecommunication Industry Association,* Asociación de la industria electrónica / Asociación de la industria de telecomunicaciones.

Estándar. Conjunto de reglas y regulaciones acordado por una organización oficial de estándares (estándar de jure) o por aceptación general en el mercado (estándar de facto).

Estación de trabajo: cualquier ordenador conectado a la red. Antiguamente sólo se llamaba estación de trabajo a los ordenadores más potentes, en la actualidad no es así. Evidentemente todas las estaciones de trabajo deben incorporar su tarjeta de red; esto no impide que la estación pueda trabajar de forma independiente y utilizar los servicios de la Intranet cuando le sea necesario.

Ethernet. Red de área local ISO 8023 que transmite a 10 Mbits/s y pueden conectarse en total hasta 1024 nodos. Conjunto de especificaciones que definen el funcionamiento de redes locales CSMA/CD.

F

FDDI. *Fiber Distributed Data Interface.* Especificación de una red de área local con topología en anillo, método de acceso por paso de testigo cuya estructura se implementa sobre un cable de fibra óptica. Esta norma fue desarrollada por el ANSI.

FDDI-II. *Fiber Distributed Data Interface II.* Especificación de una red de área metropolitana con posibilidad de ofrecer servicios isócronos de voz e imagen.

FDM. *Frequency Division Multiplexing.* Multiplexación por División en Frecuencia.

Frame Relay. Sistema de transporte para la transmisión de datos (paquetes) a alta velocidad (hasta 45 Mbits/s) mediante celdas de longitud variable.

Frecuencia. El número de ciclos por segundo de una onda. Se mide en Hertzios (Hz), que indican el número de cambios por segundo.

FTP. *File Transfer Protocol.* Protocolo para la Transferencia de Ficheros.

G

Gateways (pasarelas): se trata de ordenadores que trabajan a nivel de aplicación del modelo OSI de la ISO. Es el más potente de todos los dispositivos de interconexión de Intranets. Nos permiten interconectar Intranets de diferentes arquitecturas; es decir, de diferentes topologías y protocolos; no sólo realiza funciones de encaminamiento como los routers, sino que también realiza conversiones de protocolos, modificando el empaquetamiento de la información para adaptarla a cada Intranet.

Gigabyte. GB. Unidad de memoria que equivale a 1.024 MB.

Gigahertzio. GHz. Unidad de medida de la velocidad de reloj de un ordenador que equivale a mil Megahertzios.

H

HDLC. *High level Data Link Control.* Protocolo de comunicaciones orientado al bit, normalizado por ISO.

Hertzio. Unidad de frecuencia (Símbolo: Hz). Un fenómeno periódico tiene una frecuencia de un hertzio si cada ciclo de dicho fenómeno se repite en un período de un segundo.

Host. En una red informática, es un ordenador central que facilita a los usuarios finales servicios tales como capacidad de proceso y acceso a bases de datos, y que permite funciones de control de red.

Hub. Equipo para diversos tipos de cables y para diversas formas de acceso que sirve de plataforma integradora para distintas clases de cables y de arquitectura.

I

IEC. *International Electrotechnical Commission.* Comisión Electrotécnica Internacional. Organismo normalizador internacional con sede en Ginebra. Es competente en el campo de la normalización electrónica, aunque se ha ocupado de algún aspecto de las telecomunicaciones, como por ejemplo, en el área de los conductores (cables).

IEEE. *Institute of Electrical and Electronics Engineers.* Instituto de Ingeniería Eléctricos y Electrónicos. Organismo normalizador de métodos de acceso y control para redes de área local. Es miembro de ANSI e ISO.

Implantación. Proceso de puesta en funcionamiento del sistema. En esta fase se verifica que el sistema cumple todos los requisitos, que es capaz de manipular los volúmenes de información requeridos, de trabajar dentro de los tiempos de respuesta deseados, etc.

Interconexión de Intranets: a veces se plantea la necesidad de interconectar dos o más Intranets, por ejemplo por necesidades de compartir recursos; y otras veces se necesita la división en dos subintranets de una Intranet para mejorar el rendimiento de ésta, por ejemplo. En ambos casos es necesaria la presencia de

un dispositivo, que puede ser un hubs, un bridges, un routers, etc. Cada uno de estos dispositivos está diseñado para interconectar Intranets; la diferencia estriba en el nivel en el que es necesario interconectarlas: no es lo mismo interconectar dos Intranets con la misma arquitectura que dos Intranets de arquitecturas diferentes y con diferentes protocolos.

Interfaz. Interface. Punto (o puntos), donde se efectúa la comunicación entre dos sistemas, y método según el cual se realiza.

Interferencia electromagnética. Perturbación causada por un campo eléctrico o magnético en un sistema.

Internet (Internet, La Red) Red de telecomunicaciones nacida en 1969 en los EE.UU. a la cual están conectadas millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo. Mayoritariamente en los países más desarrollados, y cuyo rápido desarrollo está teniendo importantes efectos sociales, económicos y culturales, convirtiéndose de esta manera en uno de los medios más influyentes de la llamada "Sociedad de la Información" y en la "Autopista de la Información" por excelencia. Internet (con "I" mayúscula) puede definirse técnicamente como la mayor red internet del mundo, tiene una jerarquía de tres niveles formados por redes troncales, redes de nivel intermedio y redes aisladas (stub networks), y es una red multiprotocolo.

IP (Internet Protocol; Protocolo Internet)

(Protocolo Internet) Conjunto de reglas que regulan la transmisión de paquetes de datos a través de Internet. La versión actual es IPv4 mientras que en el proyecto Internet2 se intenta implementar la versión 6 (IPv6), que permitiría mejores prestaciones dentro del concepto QoS (Quality of Service).

IP address

(dirección IP) Dirección de 32 bits definida por el Protocolo Internet en STD 5, RFC 791. Se representa usualmente mediante notación decimal separada por puntos. Un ejemplo de dirección IP es 193.127.88.345 IRC

ISA. Industry Standard Architecture. Arquitectura Estándar de la Industria. Bus de 16 bits de longitud de palabra de datos para los ordenadores personales.

ISO (International Organization for Standardization): Se trata de una organización reconocida mundialmente de normalización. Su objetivo es el de promover y desarrollar normas para el intercambio internacional. Establece normas de estandarización en muchísimos campos, estableciendo modelos a seguir para todos y cada uno de ellos. Abarca campos tan dispares como el diámetro de algunos tipos de conectores, el paso de rosca de tornillos, el grosor de un modelo concreto de cable, etc. En cuanto al campo de las comunicaciones, la ISO ha desarrollado un modelo, al que llamó OSI. Sus normas fomentan los entornos abiertos de conexión de red, que permiten a sistemas de diferentes casas comerciales comunicarse entre sí mediante el uso de protocolos.

ITU. International Telecommunication Union. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Antiguo CCITT.

J

Jacks RJ45

Los jacks RJ45 serán Categoría 5 con sistema de inserción tipo IDC (inserción por desplazamiento de aislación) según norma EIA/TIA 568A ó 568B según se necesite. Existen opciones de colores para diferenciar claramente al usuario el tipo de servicio al que debe conectarse. El montaje de la misma es sencillo y seguro, permitiendo su instalación en una cantidad muy diversa de soportes.

K

Kbps. Kilobits por segundo. Medida de velocidad de transmisión.

KiloByte. KB. Unidad de medida de memoria. Equivalencia: 1 KByte = 10³ Bytes = 1.024 Bytes.

L

LAN. *Local Area Network*. Red de área local. Véase RAL.

LCD. *Liquid Crystal Display*. Pantalla de cristal de cuarzo líquido. Tipo de tecnología empleada en el monitor.

LED. *Light Emitting Diode*. Diodo Emisor de luz

LLC. *Logical Link Control (Protocol)*. Control de enlace lógico. Protocolo de nivel de enlace del modelo OSI definido para redes de área local.

M

MAC. *Medium Access Control*. Protocolo de control de acceso al medio empleado para la propagación de las señales eléctricas. Define el subnivel inferior de la capa 2 del modelo OSI (nivel de enlace).

MAN. *Metropolitan Area Network*. Red de Area Metropolitana. Red de comunicaciones que cubre un área geográfica como una ciudad o un suburbio.

Mantenimiento correctivo. Producido como consecuencia del descubrimiento de algún fallo en los equipos.

Mantenimiento preventivo. Cambios realizados con el fin de mejorar la fiabilidad o la facilidad de mantenimiento del equipo implantado.

MAU. *Multistation Access Unit*. Unidad de acceso multiestación. Concentrador de dispositivos en estrella para redes TokenRing.

Mbps. **Megabits por segundo.** Medida de velocidad de transmisión. $1\text{Mbps} = 10^6$ bps (bits por segundo).

Medio de transmisión: se trata de cualquier medio físico, incluso el aire (como por ejemplo en las comunicaciones inalámbricas o por radio), que pueda transportar información en forma de señales electromagnéticas. Existen diferentes medios de transmisión: cable coaxial, fibra óptica, par trenzado, microondas, ondas de radio, infrarrojos, láser, etc

MegaByte. **MB.** Unidad de medida de memoria que equivale a 1.024 KB.

Megahertzio. **MHz.** Unidad de medida de la velocidad de reloj de un ordenador que equivale a un millón de ciclos por segundo.

Metodología. Conjunto de métodos que basados en unos mismos principios, se integran en el marco del ciclo de vida de los sistemas. Aplicado a la informática conjunto de métodos, procedimientos y técnicas utilizados para llevar a cabo una planificación y desarrollo eficiente de los sistemas de información.

Mips. Millones de instrucciones por segundo.

Módem/Fax. Módem que también permite enviar y recibir datos a/desde una máquina fax.

Módem. Modulador/demodulador. Equipo para la transmisión de datos que convierte señales analógicas en digitales y viceversa. Elemento físico que permite transmitir información entre dos ordenadores mediante una línea telefónica.

Modulación. Modificación de alguno de los parámetros de una onda portadora por una señal moduladora que se quiere transmitir.

Modulación de Frecuencia (FSK, Frequency Shift Keying): se utiliza en los modems de baja velocidad. Se emplea separando el ancho de banda total en dos bandas, los modems pueden transmitir y recibir datos por el mismo canal simultáneamente. El módem que llama se pone en el modo de llamada y el módem que responde pasa al modo de respuesta gracias a un conmutador que hay en cada módem.

Modulación de Amplitud (ASK, Amplitud Shift Keying): no se utiliza en solitario en comunicaciones de datos porque es muy sensible a interferencias de ruido eléctrico que pueden provocar errores en los datos recibidos.

Modulación de Fase (PSK, Phase Shift Keying): se codifican los valores binarios como cambios de fase de la señal portadora.

Modulación Diferencial de Fase (DPSK, Differential Phase Shift Keying): consiste en una variación de PSK donde se toma el ángulo de fase del intervalo anterior como referencia para medir la fase de cualquier intervalo de señal.

Modulación de Amplitud de Cuadratura (QAM, Quadrature Amplitude Modulation): se emplea en los modems más rápidos. Consiste en una combinación de PSK y ASK, es decir, se van a combinar las variaciones de amplitud en referencia al momento de fase en que ocurren con lo cual vamos a poder incluir más bits en los mismos hertz.

Multiplexación. Procedimiento mediante el cual se reúnen o entrelazan varias señales en otra señal de orden superior con la que sea posible su transmisión.

Multiplexación por división de frecuencia. Procedimiento por el cual las frecuencias de las señales se trasponen a otro margen de frecuencias superior en el que sea posible su transmisión simultánea.

Multiplexación por división en el tiempo. Sistema de multiplexación en el que una vía común es compartida por asignación de intervalos periódicos de tiempo.

Multitarea. Multitasking. Capacidad del sistema operativo para trabajar con dos o más tareas de forma aparentemente simultánea, intercalando su ejecución.

Multiusuario. Capacidad del sistema operativo para trabajar con dos o más usuarios simultáneamente.

N

Nivel de servicio. El nivel de servicio define el ámbito de aplicación de un servicio de *outsourcing* (operación, mantenimiento, desarrollo, etc.), para sistemas de información concretos y la forma exacta de llevarlo a cabo. Es uno de los puntos más importantes de un contrato de *outsourcing* y debe ser fácilmente medible.

network

(red) Una red de ordenadores es un sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en diferentes lugares. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

NOS. Network Operating System. Sistema Operativo de Red.

Nodo: cualquier estación de trabajo, terminal, ordenador personal, impresora o cualquier otro dispositivo conectado a la Intranet. Por lo tanto, este término engloba al anterior. Los dispositivos pueden conectarse a la Intranet a través de un ordenador, o bien directamente si éstos son capaces de soportar una tarjeta de red.

O

OSF. *Open Software Foundation.* Fundación para los Sistemas Abiertos. Agrupación de un importante número de fabricantes de sistemas abiertos responsable del desarrollo de un sistema operativo y una interfaz de usuario conocida como OSF/1 y definido como el soporte para el desarrollo de aplicaciones en entornos que sean independientes del fabricante.

OSI. *Open Systems Interconnection.* Interconexión de Sistemas Abiertos. Estándar ISO para comunicaciones a nivel mundial que define una estructura con el fin de implementar protocolos en 7 estratos o capas. El control se transfiere de un estrato al siguiente comenzando en el estrato de aplicación en una estación, llegando hasta el estrato inferior, por el canal hasta la próxima estación y subiendo nuevamente la jerarquía. Las 7 capas o estratos son: Físico, Enlace de datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación. El OSI requiere una enorme cooperación para que sea un estándar universal como el sistema telefónico.

P

PABX. *Private Automatic Branch Exchanges.* Centralita privada automática, con conexión a la red pública.

Paquete: un paquete es básicamente el conjunto de información a transmitir entre dos nodos. Cuando una aplicación quiera enviar información a otra aplicación de otro nodo, lo que hace es empaquetar dicha información, añadiendo datos de control como la dirección de la máquina que envía la información (dirección origen) y la dirección de la máquina a la que va destinada la información (dirección destino). Por tanto, cuando se habla de empaquetamiento, se hace referencia al proceso de guardar dentro de un paquete la información que se quiere transmitir.

Patch Cords. Los patch cords RJ45-RJ45 deben ser sellados y testeados en fábrica para garantizar completamente la Categoría 5 de los mismos. Se pueden elegir variedad de colores y longitudes para asegurar el máximo de prolijidad en la instalación, especialmente en racks con gran cantidad de patch panels (se sugiere instalar distintos colores de patch cords) o en aquellos muy pequeños en los cuales los sobrantes de cable dificultan la administración (se sugiere utilizar patch cords de un largo acorde al tamaño del rack).

PBX. *Private Automatic Branch Exchanges.* Centralita privada automática, con conexión a la red pública.

PC. *Personal Computer.* Ordenador Personal. Ordenador generalmente monousuario y monolarea, que utiliza como CPU un microprocesador. Tradicionalmente asociado a los ordenadores de uso personal o doméstico.

PCI. *Peripheral Component Interconnect.* Bus de 32 bits de longitud de palabra de datos para los ordenadores personales.

PCM. *Pulse Code Modulation.* Método para transformar una señal analógica en un valor digital. Uno o más canales se mezclan para formar un sólo canal.

PING. Protocolo de alto nivel que permite seguir la ruta de los paquetes TCP/IP, comprobar si llegan o no a su destino y en cuánto tiempo lo hacen.

Proceso peer-to-peer. Forma de proceso distribuido en el que las partes distribuidas de una aplicación pueden, tanto realizar solicitudes como prestar servicios, típicamente en una estructura conversacional, al contrario del modelo cliente/servidor, en que una parte hace peticiones y otra parte las realiza.

Protocolo. Conjunto formal de convenciones que gobiernan el formato y control de datos. Conjunto de procedimientos o reglas para establecer y controlar transmisiones desde un dispositivo o proceso fuente a un dispositivo o proceso objeto.

Protocolo de comunicaciones. Reglas preestablecidas para efectuar la conexión electrónica entre dos sistemas de comunicación. Puede haber diferentes tipos, que establecen desde las normas para las tensiones eléctricas en los extremos de los contactos metálicos hasta reglas lógicas de alto nivel, como la organización de los datos a transmitir, su modo de identificación, codificación, etc. Conjunto de reglas y convenios que posibilitan la transmisión de información a través de una red de telecomunicaciones. Conjunto de reglas semánticas y sintácticas que rigen el comportamiento de las unidades funcionales en las comunicaciones.

Protocolos de red: ya se ha establecido cómo van a acceder los diferentes nodos a la red y ahora es necesario especificar cómo van a comunicarse entre sí. Los protocolos de red definen las diferentes reglas y normas que rigen el intercambio de información entre nodos de la red. Los protocolos establecen reglas a muchos niveles: desde cómo acceder al medio, hasta cómo encaminar información desde origen hasta su destino, pasando por la descripción de las normas de funcionamiento de todos y cada uno de los niveles del modelo OSI de la ISO. Por citar algunos ejemplos de protocolos, nombraremos varios: TCP (protocolo de control de transmisión), IP (protocolo Internet), FTP (protocolo para transferencia de ficheros), X.25, etc.

Protocolos Peer to Peer: son aquellos en los cuales ningún nodo es el principal, y por lo general todos los nodos poseen la misma autoridad sobre el canal.

Puerto. *Port.* Conector de la placa base para instalar elementos externos.

Puerto paralelo. *Paralell port.* Puerto que transmite la información como un conjunto de señales simultáneas en el tiempo.

Puerto serie. *Serial port.* Puerto que transmite la información como un conjunto de señales secuenciales en el tiempo.

R

RAL (LAN). Red de Area Local (*Local Area Network*) Conexión física entre equipos (estaciones, servidores, ordenadores) y periféricos (impresoras, trazadores, *gateways*, etc.) para la transmisión de la información de bit en serie con la finalidad de compartir recursos con tiempos de acceso muy breves.

RDSI (ISDN). Red Digital de Servicios Integrados (*Integrated Services Digital Network*). Red que evoluciona a partir de la red telefónica; permite la conectividad digital de usuario a usuario, proporcionando servicios telefónicos y no-telefónicos.

Red 10Base2. Arquitectura de red Ethernet, se conoce también como red Thinnet porque utiliza cable coaxial delgado, su ancho de banda es de 10 Mbps. Utiliza el medio de transmisión de banda base y puede llevar una señal a 200 metros en dos segmentos cada uno

Red 10Base5. Arquitectura estándar de red Ethernet, se conoce como red Thicknet porque utiliza cable coaxial grueso. Su ancho de banda es de 10Mbps utiliza el sistema de transmisión de datos banda base y puede llevar la señal hasta 500 metros en 5 segmentos de 100 metros cada uno.

Red 10BaseT. Arquitectura de red Ethernet su ancho de banda es de 10Mbps utiliza el sistema de transmisión de banda base y transmite los datos a través de un par de cables trenzados

Red de área local. Véase RAL.

Repetidor. Equipos que amplifican, regeneran y sincronizan la señal en un segmento de una RAL para pasar a otro segmento de la misma RAL.

Routers (encaminadores): se trata de dispositivos que interconectan Intranets a nivel de red del modelo OSI de la ISO. Realizan funciones de control de tráfico y encaminamiento de paquetes por el camino más eficiente en cada momento. La diferencia fundamental con los bridges es que éstos no son capaces de realizar tareas de encaminamiento en tiempo real, es decir, una vez tienen asignado un camino entre un nodo origen y uno

destino siempre lo utilizan, aunque esté saturado de tráfico, mientras que los routers son capaces de modificar el camino establecido entre dos nodos dependiendo del tráfico de la red y otros factores.

Rosetas

Las rosetas son modulares permitiendo instalarias en tres tipos de soporte: embutido en pared o superficial. Los embutidos permiten conexiones en ángulo (reduce la tensión de patch cord, su perfil saliente y reduce la posibilidad de introducción de partículas en la roseta) y soportan 4 u 8 rosetas, o planos con combinaciones de 2, 4, 6 ó 12 rosetas.

RTC. Red Telefónica Conmutada. Se refiere a las comunicaciones que emplean el teléfono, con acceso por medio de llamada, normalmente utilizadas para comunicaciones de voz.

Ruldo. En términos documentales, la obtención de información no requerida junto con la deseada al hacer una pregunta documental a un SGBDD.

S

Servidor. Ordenador que ofrece sus prestaciones a varios ordenadores clientes conectados a una red.

Servidor: se trata de una estación de trabajo que gestiona algún tipo de dispositivo de la Intranet, como pueden ser impresoras, faxes, modems, discos duros, etc., dando servicio al resto de las estaciones, no siendo necesario que dichos dispositivos estén conectados de forma directa a esta estación. Por tanto, se puede hablar de servidor de impresión, servidor de comunicaciones, servidor de ficheros, etc. Estos servidores pueden ser dedicados, cuando no pueden utilizarse para otra cosa, o no dedicados, cuando funcionan como un ordenador más de la Intranet, además de prestar servicios como servidor de algún elemento.

Sistema operativo. Conjunto de programas responsable de la explotación del ordenador, mejorar su nivel de rendimiento y gestionar los recursos del mismo. Conjunto de programas que gestionan y distribuyen los recursos del ordenador.

Sistema abierto. Conjunto de equipo físico (*hardware*) y/o equipo lógico (*software*) destinado a cualquier propósito que está basado en las normas de la organización OSI para sistemas abiertos. Se caracterizan por mantener públicos los diseños y las especificaciones de todos sus componentes, de forma que sea posible la comunicación por parte de otros usuarios sin mas barreras que los requisitos de seguridad y, por parte de los fabricantes, sea posible el diseño de sistemas que se puedan acoplar y/o comunicar con ellos.

SNA. System Network Architecture. Arquitectura de Red para Sistemas IBM.

SNMP. Simple Network Management Protocol. Es el protocolo de gestión de red más utilizado por las RALs basadas en TCP/IP para recoger datos de la actividad de la red

STP. Shielded Twisted Pair. Par trenzado apantallado. Cable de pares trenzados y apantallados, en el que cada par gira longitudinalmente sobre si mismo estando recubierto por una pantalla metálica, y a su vez tiene una pantalla exterior que incluye todos los pares.

T

TCP/IP. Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Interredes. Protocolo para el control de la transmisión orientado a la conexión (*connection-oriented*) TCP, establecido sobre el protocolo internet (IP). Su amplia extensión permite reconocerse como una norma de facto aunque no es una norma internacional. Mientras que TCP es un protocolo de transporte (nivel cuatro de OSI), el IP es un protocolo de red. Son un conjunto de normas (nivel tres de OSI) para RALs definidas en Estados

Unidos para los organismos de defensa para la DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), donde está definida la forma en que deben comunicarse los ordenadores, las redes entre sí y el encaminamiento del tráfico de la red.

Teleproceso. Procesado de información remota a través de sistemas de telecomunicaciones.

TeraByte, TB. Unidad de medida que equivale a 1.024 GB

Terminal. Front-end. Dispositivo que permite una interfaz con un ordenador, pero que no contiene capacidad de proceso.

Testigo. Trama especial que circula por la red y se transfiere desde una estación a la siguiente.

Token Bus. Protocolo para transmisión de datos en una red de área local, utilizando una estructura en anillo. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI. La especificación de este protocolo se recoge en la norma IEEE 802.4 del IEEE y en la norma 8802.4 de la ISO

Token Ring. Protocolo para transmisión de datos en una red de área local, utilizando una estructura en bus. Define los niveles físico y de enlace del modelo OSI. La especificación de este protocolo se recoge en la norma IEEE 802.5 del IEEE y en la norma 8802.5 del ISO.

Topología de bus.

También llamadas lineales, 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 de red en donde cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central, bien un servidor de archivo o un concentrador o repetidor.

Topología de red.

Se refiere a cómo se establece y se cablea la 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 básicas de red son la estrella, el bus y el anillo

Transceptor. Transceiver. Equipo conectado a la red que efectúa funciones de emisor y receptor.

Transmisión en Serie: los bits se transmiten de uno a uno sobre una línea única. Se utiliza para transmitir a larga distancia.

Transmisión en Paralelo: los bits se transmiten en grupo sobre varias líneas al mismo tiempo. Es utilizada dentro del computador.

La transmisión en paralela es más rápida que la transmisión en serie pero en la medida que la distancia entre equipos se incrementa (no debe sobrepasarse la distancia de 100 pies), no solo se encarecen los cables sino que además aumenta la complejidad de los transmisores y los receptores de la línea a causa de la dificultad de transmitir y recibir señales de pulsos a través de cables largos.

Transmisión Simplex: la transmisión de datos se produce en un solo sentido, siempre existen un nodo emisor y un nodo receptor que no cambian sus funciones.

Transmisión Half-Duplex: la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos pero alternativamente, en un solo sentido a la vez. Si se está recibiendo datos no se puede transmitir.

Transmisión Full-Duplex: la transmisión de los datos se produce en ambos sentidos al mismo tiempo, un extremo que está recibiendo datos puede, al mismo tiempo, estar transmitiendo otros datos.

Transmisión Asíncrona: cada byte de datos incluye señales de arranque y parada al principio y al final. La transmisión de estas señales consiste en:

- Avisar al receptor de que está llegando un dato.
- Darle suficiente tiempo al receptor de realizar funciones de sincronismo antes de que llegue el siguiente byte.

Transmisión Sincrona: se utilizan canales separados de reloj que administran la recepción y transmisión de los datos. Al inicio de cada transmisión se emplean unas señales preliminares llamadas:

- Bytes de sincronización en los protocolos orientados a byte.
- Flags en los protocolos orientados a bit.

Su misión principal es alertar al receptor de la llegada de los datos.

U

UIT-T. Unión Internacional de Telecomunicaciones, Sección Telemática. Organismo competente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones de las Naciones Unidas en asuntos de telefonía, telegrafía y datos. Los miembros que forman parte de la UIT-T son todas las operadoras públicas (PTT, *Postal Telephone and Telegraph Administrations*) del mundo. Sus 18 comisiones (I-XVIII) son las encargadas de emitir las conocidas recomendaciones del UIT-T. Antes denominada CCITT.

UN-TDS. United Nations Trade Data System. Sistema Comercial de Datos para las Naciones Unidas.

UTP. Unshielded Twisted Pair. Par trenzado no apantallado.

V

V.23. Norma estándar del UIT-T para la conexión del terminal videotex con la Red Telefónica Conmutada.

Velocidad de transferencia. Velocidad a la que se transmiten los registros desde una unidad de almacenamiento al sistema de proceso.

VPN. Virtual Private Network. Red Privada Virtual.

VT100. Terminal alfanumérico.

W

WAN. Wide Area Network. Red de área extensa.

WPS. WorkPlace Shell. Nombre que recibe el interfaz gráfico de usuario del sistema operativo OS/2.

X

X.25. Interfaz para la transmisión de datos en redes de conmutación de paquetes (PSDN, *Packed Switched Data Network*). Está definido por las 3 primeras capas del modelo OSI. Permite circuitos virtuales así como recuperación de datos y recuperación de errores. Son recomendaciones de la UIT-T para intercomunicaciones de paquetes. Véase Iberpac.

X.400. Correo electrónico. Recomendaciones del UIT-T que regulan los protocolos para el intercambio de documentos o correo electrónico (mensajería electrónica MHS) entre sistemas incompatibles, como medio de transporte para mensajes estructurados libremente. Se considera que el objetivo de X.400 es la integración de todos los servicios telemáticos. Estas recomendaciones no condicionan la necesaria estructuración de la información.

X.500. Recomendaciones del UIT-T para la definición de un servicio de directorio en correo electrónico para su utilización en X.400, mediante la introducción del nombre o dirección X.500 se encarga del encaminamiento automático del mensaje. Sus atributos aumentan la seguridad y protección de los mensajes en X.400.

X.EDI. Protocolos para permitir el transporte de mensajes EDI mediante aplicación de X.400.

XMS. *eXtended Memory Specification.* Especificación de Memoria Extendida. Corresponde a la especificación que se encarga de crear la memoria alta y gestionar la memoria extendida.

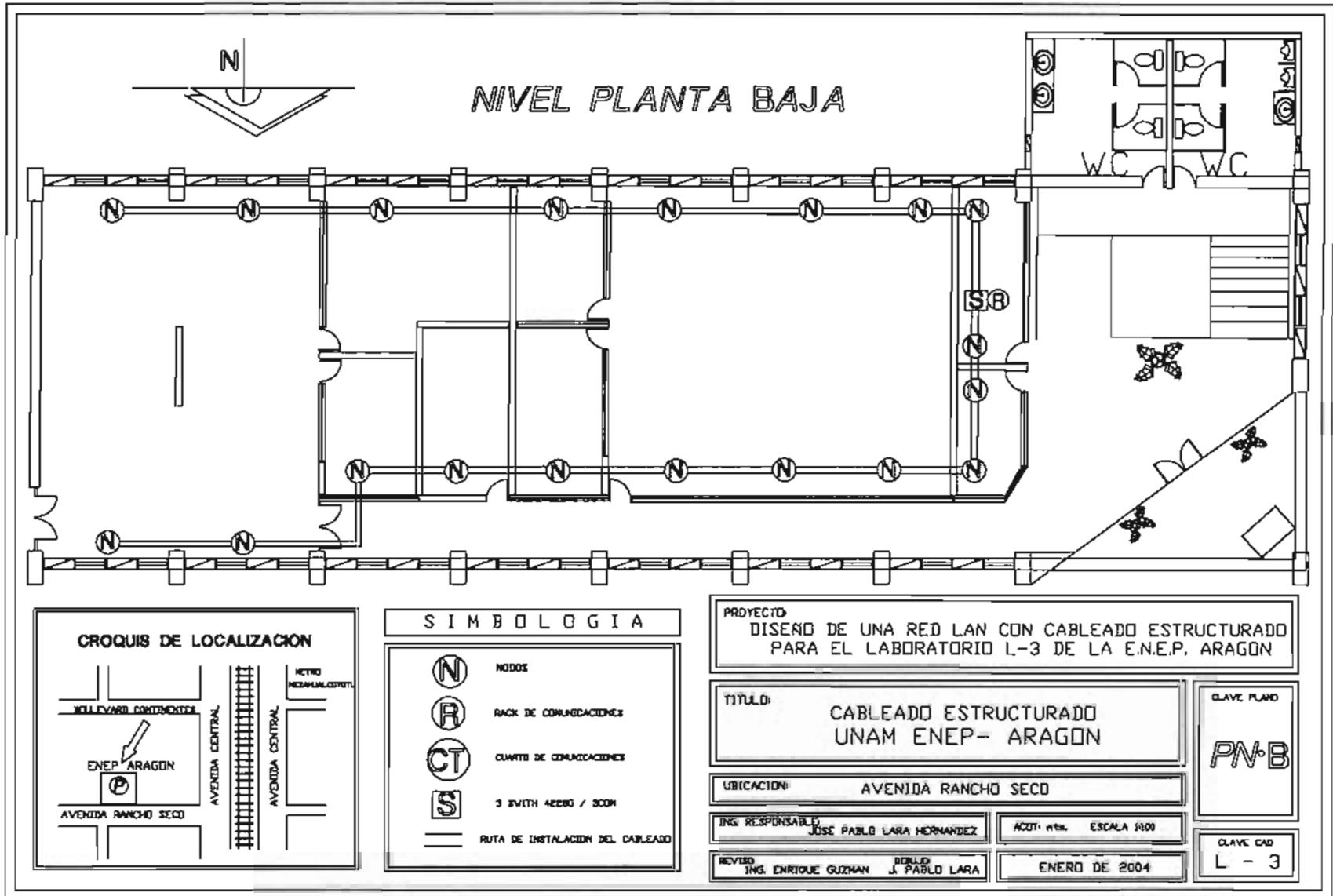
ANEXOS

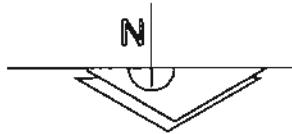
ANEXO I. PLANOS DEL LABORATORIO L-3.

**ANEXO II. DISTANCIAS PERMITIDAS ENTRE
DISPOSITIVOS EN FUNCION AL TIPO DE
CABLEADO.**

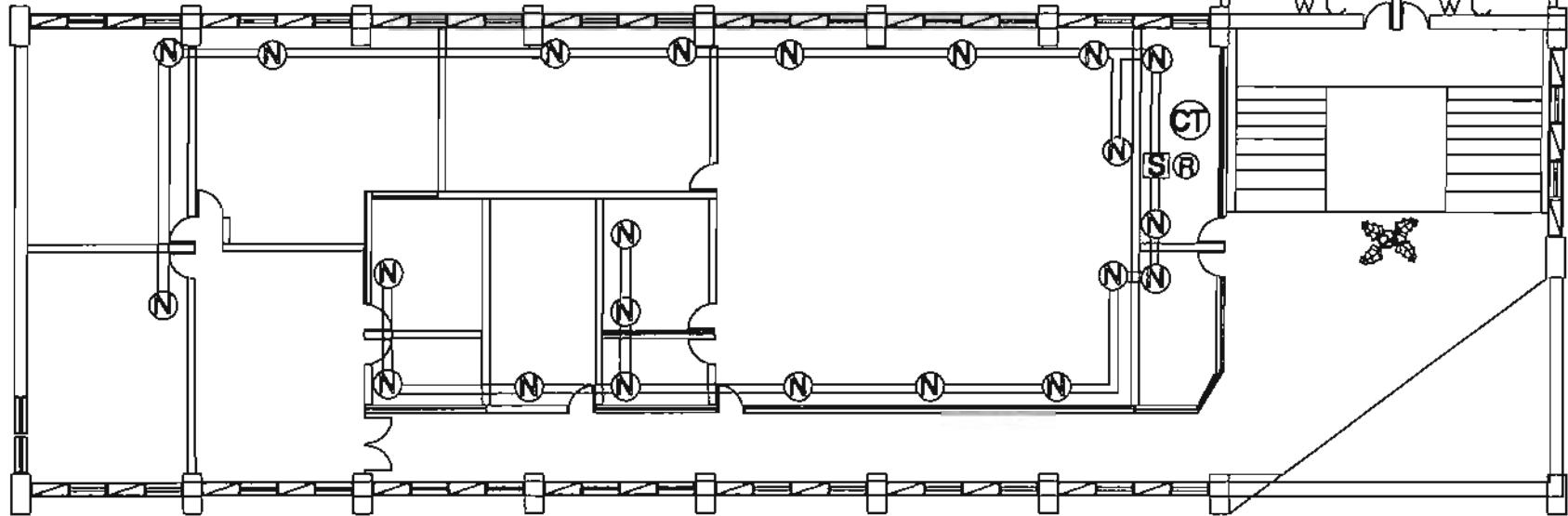
**ANEXO III. ACCESORIOS PARA REDES Y
CABLEADO ESTRUCTURADO.**

ANEXO IV. INSTALACIÓN DEL CABLE Y JACK

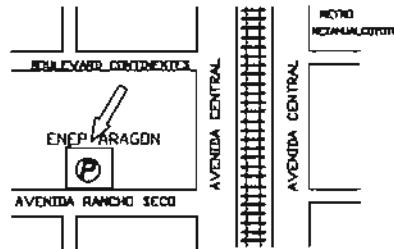




PLANTA NIVEL 1



CROQUIS DE LOCALIZACION



SIMBOLOGIA

	REDES
	RAK DE COMUNICACIONES
	CUARTO DE COMUNICACIONES
	3 SWITCH 4829G / 300M
	RUJA DE INSTALACION DEL CABLEADO

PROYECTO:
DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO
PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGON

TITULO:
CABLEADO ESTRUCTURADO
UNAM ENEP- ARAGON

CLAVE PLANO

PN-1

UBICACION: AVENIDA RANCHO SECO

ING. RESPONSABLE:
JESÉ PABLO LARA HERNANDEZ

ACOT. 1/4" ESCALA 1/100

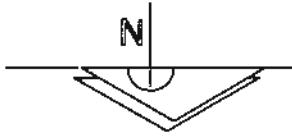
REVISOR:
DNG. ENRIQUE GUZMAN

DEBUIO:
J. PABLO LARA

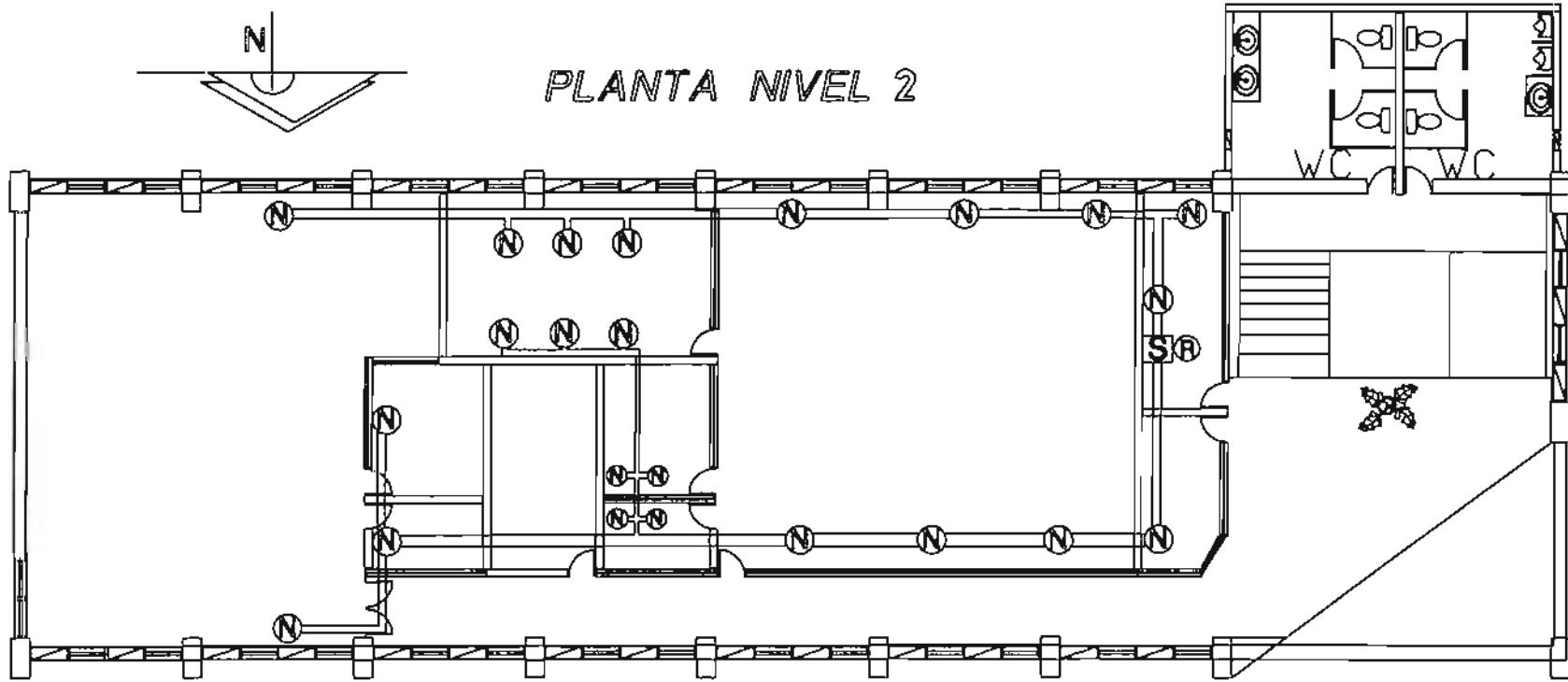
ENERO DE 2004

CLAVE CAD

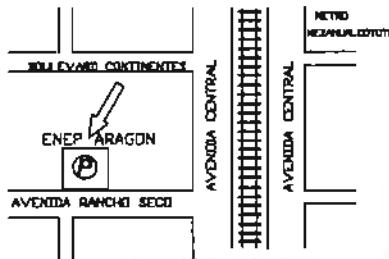
L - 3



PLANTA NIVEL 2



CROQUIS DE LOCALIZACION



SIMBOLOGIA

	NODOS
	RACK DE COMUNICACIONES
	CUARTO DE COMUNICACIONES
	3 SVITH 42886 / 3008
	RUTA DE INSTALACION DEL CABLEADO

PROYECTO:
DISEÑO DE UNA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO
PARA EL LABORATORIO L-3 DE LA E.N.E.P. ARAGON

TITULO:
CABLEADO ESTRUCTURADO
UNAM ENEP- ARAGON

UBICACION: AVENIDA RANCHO SECO

ING. RESPONSABLE:
JOSE PABLO LARA HERNANDEZ

ACOT: 1/8" ESCALA 1/50

REVISOR:
ING. ENRIQUE GUZMAN

DIBUJO:
J. PABLO LARA

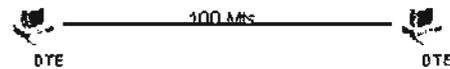
ENERO DE 2004

CLAVE PLANO
PN-2

CLAVE CAD
L - 3

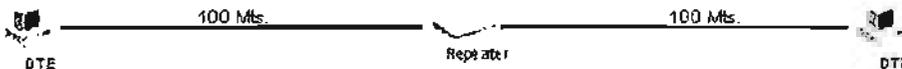
Tabla de Distancias Permitidas Entre Dispositivos en Función al Tipo de Cableado

Conexión Directa

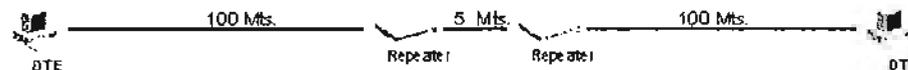


100 Base - TX con cable UTP categoría 5
Distancia máxima entre DTE's 100 Mts.

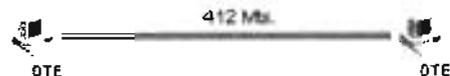
1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto 200 Mts.



2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto 205 Mts.

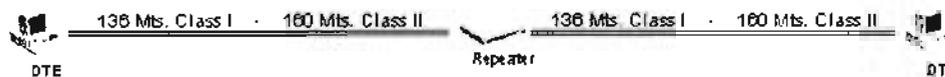


Conexión Directa - 412 Mts. hasta 2,000 Mts. con Full Duplex



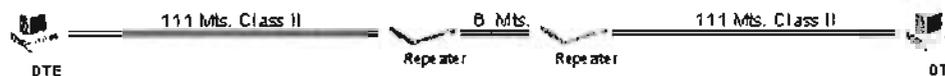
**100 Base - FX con fibra multimodo
62.5/125 microns y combinaciones de TX y FX**

1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto Class I 272 Mts. / Class II 320 Mts

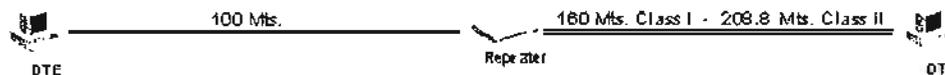


Collision Domain Diameter
IEEE Standard 802.3u

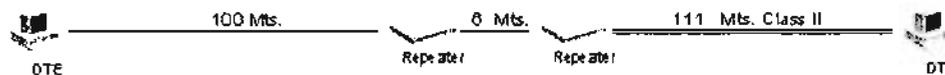
2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Class II 228 Mts.



1 repetidor por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Class I 260 Mts. - Class II 308.8 Mts.



2 repetidores por segmento - Distancia Total Permitida Punto a Punto - Class II 218 Mts.

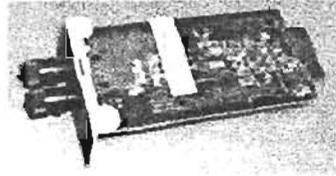


Simbología

	Fibra Multimodo 62.5/125 microns
	Cable UTP Cat. 5
	Data Terminal Equipment (PC, Server, Router, Smart Uplink, Bridge, etc.)

ANEXO III. ACCESORIOS PARA REDES Y CABLEADO ESTRUCTURADO

ACCESORIOS PARA HUBS



ACCESORIOS HUBS RJ45, 10/100 BASE T

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCION	HUBS COMPATIBLES	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C16684	Módulo F. Óptica (SC)	3C16610/11	Pza.	USD 564.37
3COM	3C16695	Cable de Expansión	3C16610/11	Pza.	49.59

ACCESORIOS PARA SWITCHES

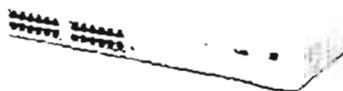


ACCESORIOS SWITCHES RJ45, 10/100 BASE T

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCION	VELOCIDAD	SWITCHES COMPATIBLES	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C16970	Módulo F. Óptica (SC)	100 BASE FX	3C16980/81/85(3300)	Pza.	USD 516.25
3COM	3C16971	Módulo F. Óptica DUAL (SC)	100 BASE FX	3C16980/81/85(3300)	Pza.	864.41
3COM	3C16975	Módulo F. Óptica (SC)	1000 BASE SX	3C16980/81/85(3300)	Pza.	864.44
3COM	3C16978	Módulo RJ45	1000 BASE T	3C16980/81/85(3300)	Pza.	398.12
3COM	3C16965	Cable de Expansión	-	3C16980/81/85(3300)	Pza.	125.00

3COM	3CGBIC91	Módulo F. Óptica (SC)	1000 BASE SX	3C17304(4200)	Pza.	424.46
3COM	3C17111	Módulo F. Óptica (MTRJ)	100 BASE FX	3C17100 (4300)	Pza.	520.62
3COM	3C17112	Módulo F. Óptica DUAL (MTRJ)	100 BASE FX	3C17100 (4300)	Pza.	870.62
3COM	3C17131	Módulo F. Óptica (MTRJ)	1000 BASE SX	3C17100 (4300)	Pza.	783.12
3COM	3C17132	Módulo F. Óptica DUAL (MTRJ)	1000 BASE SX	3C17100 (4300)	Pza.	1,093.75
3COM	3C17121	Módulo RJ45	1000 BASE T	3C17100 (4300)	Pza.	345.00
3COM	3C17222	Módulo F. Óptica (MTRJ)	100 BASE FX	3C17204/206(4400)	Pza.	557.37
3COM	3C17221	Módulo F. Óptica (MTRJ)	1000 BASE SX	3C17204/206(4400)	Pza.	408.37
3COM	3C17220	Módulo RJ45	1000 BASE T	3C17204/206(4400)	Pza.	325.29
3COM	3C17227	Kit Módulo P/APILAR(2)	-	3C17204/206(4400)	Pza.	366.47
3COM	3C17228	Kit Módulo P/APILAR(3ero)	-	3C17204/206(4400)	Pza.	366.47
3COM	3C17710	Módulo F. Óptica DUAL (MTRJ)	1000 BASE SX	3C17700/01/02(4900)	Pza.	2,310.00
3COM	3C17711	Módulo 4 PTOS (RJ45)	1000 BASE T	3C17700/01/02(4900)	Pza.	1,313.00
NORTEL	AL2018001	Cable expansión	-	AL2012E15/14(450)	Pza.	175.00
NORTEL	AL2033002	Módulo F. Óptica (SC)	100 BASE FX	AL2012E15/14(450)	Pza.	760.00
NORTEL	AL2033005	Módulo F. Óptica (SC)	1000 BASE FX	AL2012E15/14(450)	Pza.	1,067.50
ETHERWAN	FT100	Módulo F. Óptica (ST)	100 BASE FX	1616/1624	Pza.	150.00

CONCENTRADORES (HUBS)

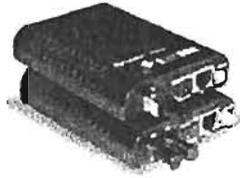


HUBS RJ45 10/100 BASE T

MARCA	No. DE PARTE	MODELO	No. DE PUERTOS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C16753	OFFICE CONNECT	8	Pza.	USD 90.45
3COM	3C16754	OFFICE CONNECT	16	Pza.	184.88
3COM*	3C16410	SUPERSTACK	16	Pza.	298.10
3COM*	3C16411	SUPERSTACK	24	Pza.	476.87

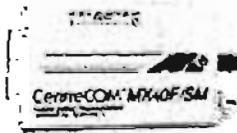
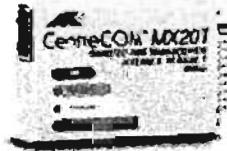
* Para montaje en Rack de 19"

CONVERTIDORES Y TRANSCEIVERS



CONVERTIDORES DE MEDIOS

MARCA	No. DE PARTE	PUERTOS	Mbps	UNIDAD	PRECIO
ALLIED	AT-MC13-10	RJ45/ST	10	Pza.	USD 139.20
ALLIED	AT-MC101XL-10	RJ45/ST	100	Pza.	225.00
ALLIED	AT-MC102XL-10	RJ45/SC	100	Pza.	225.00
ETHERWAN	EM100C	RJ45/SC	10/100	Pza.	175.00
ETHERWAN	EM100T	RJ45/ST	10/100	Pza.	175.00
ALLIED	AT-MC15-10	RJ45/BNC	10	Pza.	125.00



TRANSCEIVERS

MARCA	No. DE PARTE	PUERTOS	Mbps	UNIDAD	PRECIO
ALLIED	AT-210TS-05	AUI/RJ45	10	Pza.	USD 35.11
ALLIED	AT-MX10S-05	AUI/BNC	10	Pza.	35.11
ALLIED	AT-MX40F/ST-05	AUI/ST	10	Pza.	149.00

EQUIPOS PARA COMPARTIR INTERNET

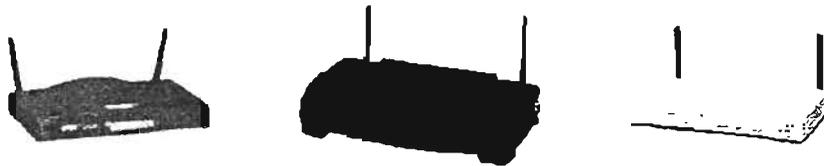
ALÁMBRICOS



RUTEADOR 4 PTOS. RJ45 10/100

MARCA	No. DE PARTE	ENLACE	USUARIOS	PTOS. LAN	IMPRESIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C857	ADSL / CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	USD 83.75
SMC	SMC7004VBR	ADSL/CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	71.42
SMC	SMC7004ABR	56K/ADSL/CABLE	* Hasta 253	4	Si	Pza.	93.10
SMC	SMC7008ABR	56K/ADSL/CABLE	* Hasta 253	8	Si	Pza.	142.50
US ROBOTICS	USR268000A	56K/ADSL/CABLE	* Hasta 253	4	Si	Pza.	98.00

INALÁMBRICOS / ALÁMBRICOS



RUTEADOR 802.11b

MARCA	No. DE PARTE	ENLACE	USUARIOS	PTOS. LAN	IMPRESIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CRWE52196	ADSL / CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	USD 168.94
SMC	SMC2404WBR	ADSL / CABLE	* Hasta 253	3	No	Pza.	167.50
US ROBOTICS	USR8022	ANALOGO/ADSL	* Hasta 253	2	Si	Pza.	131.50

RUTEADOR 802.11g

MARCA	No. DE PARTE	ENLACE	USUARIOS	PTOS. LAN	IMPRESIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CRWE554G72	ADSL / CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	USD183.20
SMC	SMC2804WBR	ADSL / CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	179.20
US ROBOTICS	USR8054	ADSL / CABLE	* Hasta 253	4	No	Pza.	178.20

* Según contratado, apilando Switches y Hubs. No incluye modem

HERRAMIENTA, MEDICIÓN Y PRUEBA



PROBADOR DE CABLE (TESTER)

MARCA	No. DE PARTE	PRUEBAS	UNIDAD	PRECIO
DATAKOM	500104	UTP (RJ45/RJ11), FTP, COAXIAL EQUIPO ACTIVO C/RJ45	Pza.	USD 175.00

Continuidad cada hilo, blindaje en FTP, incluye maletín y utiliza baterías 9 volts



PROBADOR MICROSCANNER

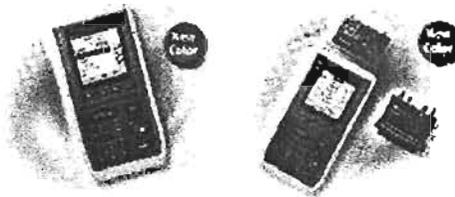
MARCA	No. DE PARTE	PRUEBAS	UNIDAD	PRECIO
FLUKE/MICROTEST	MT-8200-31	UTP (RJ45/RJ11) FTP/COAXIAL	Pza.	USD 559.21

Mapeo del cable, mide distancia, identificación por tonos, prueba equipo activo (tarjetas, switches y hubs), protector de alto voltaje, utiliza batería de 9 volts (incluida). Las funciones las expone en pantalla de cuarzo líquido.



PROBADOR PENTASCANNER 100 Mhz

MARCA	No. DE PARTE	PRUEBAS	UNIDAD	PRECIO
FLUKE/MICROTEST	8180-00	UTP	Pza.	USD 4,912.28
<i>Certifica TIA/EIA, ISO, ATM, CAT 5/5e, Almacena hasta 500 pruebas, impresión de pruebas, mapeo, longitud, atenuación, NEXT, PSNEXT, ACR, retorno de pérdida e impedancia, pantalla de cuarzo líquido.</i>				



PROBADOR OMNISCANNER (2) 300 MHZ

MARCA	No. DE PARTE	PRUEBAS	UNIDAD	PRECIO
FLUKE/MICROTEST	8260-00	UTP	Pza.	USD 7,230.00
FLUKE/MICROTEST (accesorio)	8223-07	F. OPTICA MULTIMODO	Pza.	3,520.00
FLUKE/MICROTEST (accesorio)	8223-11	F. OPTICA MONOMODO	Pza.	6,390.00
<i>CAT5/5e/6/7, almacena 1000 pruebas, impresión de pruebas, mapeo, atenuación, NEXT, PSNEXT, ACR, retorno de pérdida e impedancia, F. Optica con Omnicfiber Adapter 8223-07 (Multimodo) 8223-11 (Monomodo) se adquiere por separado</i>				



PROBADOR CERTIFIBER

MARCA	No. DE PARTE	PRUEBAS	UNIDAD	PRECIO
FLUKE/MICROTEST	8240-04	F. OPTICA MULTIMODO	Pza.	USD 3,750.00
<i>Almacena hasta 1000 pruebas, impresión de pruebas, prueba el ancho de la banda dual 850/1300, atenuación.</i>				

INALÁMBRICOS



ACCESS POINT 802.11b

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CRWE41196	ACCESS POINT	Pza.	USD 92.87
SMC	SMC2655W	ACCESS POINT	Pza.	105.61
US ROBOTICS	USR2249	ACCESS POINT	Pza.	131.17

TARJETA PCMCIA (Lap Top) 802.11b

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CRSHPW796	PCMCIA CARD	Pza.	USD 50.00
SMC	SMC2435W	PCMCIA CARD	Pza.	69.50
US ROBOTICS	USR2210	PCMCIA CARD	Pza.	64.93

TARJETA PCI (Desktop) 802.11g

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
3COM	NO DISPONIBLE	PCI CARD	Pza.	LLAME
SMC	SMC2802W	PCI CARD	Pza.	93.15
US ROBOTICS	USR5416	PCI CARD	Pza.	104.46

SERVIDORES DE IMPRESIÓN (PRINT SERVER)



SERVIDOR DE IMPRESIÓN

MARCA	No. DE PARTE	PUERTO LAN	PUERTO	UNIDAD	PRECIO
EDIMAX	PS1101	RJ45 10/100	1 PARALELO (centronics)	Pza.	USD 147.62
EDIMAX	PS-3101P	RJ45 10/100	3 PARALELOS (centronics)	Pza.	178.90
TRENDWARE	TE100- PS1	RJ45 10/100	1 PARALELO (centronics)	Pza.	149.00
TRENDWARE	TE100- PS3	RJ45 10/100	3 PARALELOS (centronics)	Pza.	192.55
AXIS	0130-004- 01	RJ45 10/100	1 PARALELO (centronics)	Pza.	228.70
AXIS	0129-004- 02	RJ45 10/100	2 PARALELOS, 1 SERIAL	Pza.	275.40

SWITCHES



SWITCH RJ45, 10/100 BASE T

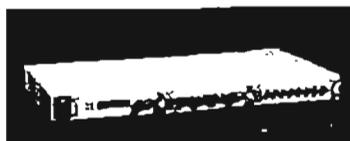
MARCA	No. DE PARTE	MODELO	TIPO	No. DE PUERTOS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C16790	OFFICE CONNECT	SMALL OFFICE	5	Pza.	USD 58.70

3COM	3C16791	OFFICE CONNECT	SMALL OFFICE	8	Pza.	88.95
3COM	3C16792	OFFICE CONNECT	SMALL OFFICE	16	Pza.	148.20
3COM	3C16985 *	SUPERSTACK	3300	24	Pza.	763.20
3COM	3C16981 *	SUPERSTACK	3300	12 + 1 Slot	Pza.	1,088.00
3COM	3C16980 *	SUPERSTACK	3300	24 + 1 Slot	Pza.	1,287.25
3COM	3C16470*	SUPERSTACK	BASELINE	16	Pza.	219.00
3COM	3C16471*	SUPERSTACK	BASELINE	24	Pza.	315.00
3COM	3C16475*	SUPERSTACK	BASELINE	24+2 Giga	Pza.	563.20
3COM	3C16476*	SUPERSTACK	BASELINE	48+2 Giga	Pza.	926.50
3COM	3C17100 *	SUPERSTACK	4300	48+ 2 Slots	Pza.	1,944.00
3COM	3C17203*	SUPERSTACK	4400	24+2 Slots	Pza.	1,238.45
3COM	3C17206*	SUPERSTACK	4400	24+2 Slots	Pza.	809.91
3COM	3C17204*	SUPERSTACK	4400	48+2 Slots	Pza.	2,511.00
3COM	3C17304*	SUPERSTACK	4200	24+2 Giga + 2 Slots	Pza.	687.50
3COM	3C17300*	SUPERSTACK	4200	24+2 Giga	Pza.	690.50
3COM	3C17302*	SUPERSTACK	4200	48+2 Giga	Pza.	1,258.00
NORTEL	AL2012E15*	BAYSTACK	450	12 + 1 Slot	Pza.	1,858.82
NORTEL	AL2012E14	BAYSTACK	450	24 + 1 Slot	Pza.	1,890.00
CISCO	WS-C2950-12*	CATALYST	2950	12	Pza.	839.06
CISCO	WS-C2950-24 *	CATALYST	2950	24	Pza.	932.50
ETHERWAN	1608P	PALM	PALM	8	Pza.	53.57
ETHERWAN	1616 *	XPRESSO	XPRESSO	16	Pza.	285.00
ETHERWAN	1624 *	XPRESSO	XPRESSO	24	Pza.	450.00

SWITCH RJ45, 10/100/1000 BASET GIGA

MARCA	No. DE PARTE	MODELO	TIPO	No. DE PUERTOS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C1670500	OFFICE CONNECT	SMALL OFFICE	5	Pza.	. USD 198.00
3COM	3C16477*	SUPERSTACK	BASELINE	8	Pza.	608.52
3COM	3C17700*	SUPERSTACK	4900	12	Pza.	3,058.00
3COM	3C17701*	SUPERSTACK	4900	24	Pza.	3,980.00

* Para montaje en Rack de 19"



SWITCH 10/100 BASEFX

MARCA	No. DE PARTE	MODELO	TIPO	No. DE PUERTOS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C16982*	SUPERSTACK	3300	8 (SC DUPLEX)	Pza.	USD 4,778.82
ETHERWAN	XM2000*	XPRESSO	2000	CHASIS 3 SLOTS	Pza.	473.21
ETHERWAN	TX2004	XPRESSO	2000	MODULO 4 RJ45	Pza.	166.66
ETHERWAN	FC2040	XPRESSO	2000	MODULO 4 SC DUPLEX	Pza.	687.50
ETHERWAN	FT2040	XPRESSO	2000	MODULO 4 ST DUPLEX	Pza.	687.50
ETHERWAN	FM2040	XPRESSO	2000	MODULO 4 MTRJ	Pza.	729.16

SWITCH 1000 BASE SX GIGA

MARCA	No. DE PARTE	MODELO	TIPO	No. DE PUERTOS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C17702*	SUPERSTACK	4900	12 (MTRJ)	Pza.	USD 4,658.00

* Para montaje en Rack de 19"

TARJETAS DE RED



TARJETA DE RED PCI 10/100 (RJ45)

MARCA	No. DE PARTE	BITS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CSOHO100B-TX	32	Pza.	USD 17.74
3COM	3C905CX-TX-NM	32	Pza.	55.00
3COM	3CR990SVR97	32 (SERVIDOR)	Pza.	124.16
EDIMAX	EN-9130TXA	32	Pza.	9.90



TARJETA DE RED PCI (GIGA)10/100/1000 (RJ45)

MARCA	No. DE PARTE	BITS	UNIDAD	PRECIO
ETHERWAN	GE2000T	32	Pza.	USD 148.50
3COM	3C200-T	32	Pza.	LLAMAR
3COM	3C996B-T	32 (SERVIDOR)	Pza.	162.50



TARJETA DE RED PCMCIA 10/100 (RJ45) Xjack

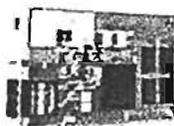
MARCA	No. DE PARTE	BITS	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CXFE574BT	16	Pza.	USD 162.50
3COM	3CXFE575CT	32	Pza.	162.50
3COM*	3CXFEM656C	16	Pza.	178.09

* Incluye Tarjeta de red 10/100 y Modem 56k, V90



TARJETA DE RED PCI 100 F. OPTICA

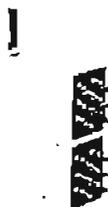
MARCA	No. DE PARTE	PUERTO	UNIDAD	PRECIO
3COM	3CR990-FX-97	SC	Pza.	USD 272.62
ETHERWAN	EN201C	SC	Pza.	166.25
ETHERWAN	EN201T	ST	Pza.	166.25



TARJETA DE RED PCI 1000 F.OPTICA (SERVER)

MARCA	No. DE PARTE	PUERTO	UNIDAD	PRECIO
3COM	3C996-SX	SC	Pza.	USD 629.50
ETHERWAN	GE2000S	SC	Pza.	420.00

ACCESORIOS PARA FIBRA OPTICA



GABINETES PARA FIBRA (LIU) PARED

MARCA	No. DE PARTE	No. DE FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	106896947	12	Pza.	USD 69.75
AVAYA/LUCENT	105535926	24	Pza.	138.20
AVAYA/LUCENT	105483218	*	Pza.	109.37

* Este accesorio se utiliza para montar hasta 2 gabinetes (lius) en rack de 19"



PÁNELES PARA GABINETES (LIU)

MARCA	No. DE PARTE	No. DE FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT *	104141858	6 (ST)	Pza.	USD 10.98
AVAYA/LUCENT *	106371800	6 (SC)	Pza.	18.12
AVAYA/LUCENT *	105276570	Panel ciego	Pza.	9.86

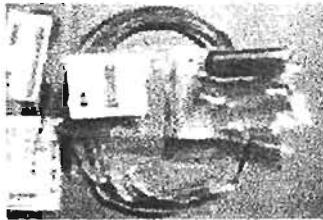
* No incluye acopladores



PÁNELES DE F. ÓPTICA PARA MONTAJE EN RACK 19"

MARCA	No. DE PARTE	No. DE FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT *	600A2-12-ST	12 (ST)	Pza.	USD 273.05
AVAYA/LUCENT *	600A2-12SC	12 (SC)	Pza.	328.40
AVAYA/LUCENT *	600A2-24-ST	24 (ST)	Pza.	364.18
AVAYA/LUCENT *	600A2-24SC	24 (SC)	Pza.	472.25

* Incluye acopladores



SPIDERS BREAK OUT KITS

MARCA	No. DE PARTE	No. DE FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
CORNING/SIECOR *	SFK-P-06-250-M	2 A 6	Pza.	USD 79.00
CORNING/SIECOR *	SFK-P-12-250-M	8 A 12	Pza.	USD 86.20

* Los spiders se utilizan para las terminaciones de F.O. Armada exterior



CONECTORES MULTIMODO PARA F. ÓPTICA

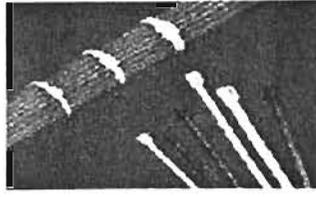
MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	700004583	ST (cerámico-epóxico)	Pza.	USD 11.00
AVAYA/LUCENT	700007040	SC (cerámico-epóxico)	Pza.	11.37
CORNING/SIECOR	95-100-02	ST plástico-epóxico)	Pza.	4.38
CORNING/SIECOR	95-100-03	SC (plástico-epóxico)	Pza.	6.10



ACOPLADORES MULTIMODO PARA F. ÓPTICA

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	104148028	ST (sencillo)	Pza.	USD 8.50
AVAYA/LUCENT	700004807	SC (dúplex)	Pza.	16.00
CORNING/SIECOR	TER-067-P	ST (sencillo)	Pza.	4.78
CORNING/SIECOR	TER-SC-MMP-D	SC (dúplex)	Pza.	9.85

ACCESORIOS VARIOS

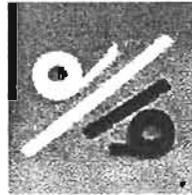


CINCHOS PLÁSTICOS

MARCA	No. DE PARTE	LONGITUD	UNIDAD	PRECIO
LEGRAND	LE-001	14 Cms.	Pq.	USD 29.00
LEGRAND	LE-002	18 Cms.	Pq.	39.00
LEGRAND	LE-003	28 Cms.	Pq.	53.30
PANDUIT*	PLM1M-M	10 Cms.	Pq.	83.64

Pq. = 1,000 Piezas

* Con bandera para identificación



CINCHOS DE VELCRO

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	HLS-15R0	NEGRO	Rollo	USD 12.52
PANDUIT	HLS-15R8	GRIS	Rollo	12.52

Rollo = 4.50 Mts.



IDENTIFICADOR DE CABLE

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	PMD-0-9	ADHERIBLE	Pza.	USD 23.63



BARRA DE CONTACTO POLARIZADOR P/RACK 19"

MARCA	No. DE PARTE	No. CONTACTOS	UNIDAD	PRECIO
JAGUAR	NCS-ROCU-6R6-1U	6	Pza.	USD 69.57



PELADOR DE CABLE UTP/FTP (STRIPPER)

MARCA	No. DE PARTE	TIPO DE CABLE	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	CJST	UTP/FTP	Pza.	USD 43.20



PROTECTORES PARA PLUG RJ45

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
TM	300-083BK	NEGRO	Pza.	USD 0.35
TM	300-083BL	AZUL	Pza.	0.35
TM	300-083GR	VERDE	Pza.	0.35
TM	300-083GY	GRIS	Pza.	0.35
TM	300-083RD	ROJO	Pza.	0.35
TM	300-083WH	BLANCO	Pza.	0.35
TM	300-083YL	AMARILLO	Pza.	0.35



GENERADOR/AMPLIFICADOR DE TONOS (POLLO)

MARCA	No. DE PARTE	TIPO DE CABLE	UNIDAD	PRECIO
PROGRESSIVE	701K	TELEFONICO/DATOS	KIT	USD 134.20

CABLES DE COBRE



CABLE UTP Nivel 5E, 4 Prs, 100 Mhz (Sólido)

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT (1061)	106836950	GRIS	Bobina	USD 109.20
BELDEN	1583A	GRIS	Bobina	63.50
CONDUMEX	664460	GRIS	Bobina	53.00

*Bobinas de 305 mts.
(1,000 pies)*

Solicite precio en nivel 3 Solicite precio por metro

CABLE UTP Nivel 6, 4 Prs, 350 Mhz (Sólido)

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
BELDEN	1872A	GRIS	Bobina	USD 173.88

Bobinas de 305 mts. (1,000 pies)

CABLE UTP GIGASPEED, 4 Prs (Sólido)

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT (1071)	700211931	GRIS	Bobina	USD 129.00

Bobinas de 305 mts. (1,000 pies)



CABLE UTP Nivel 5, 4 Prs, 100 Mhz (Sólido) Exteriores

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
COMMSCOPE	578	NEGRO	Bobina	USD 198.00

Bobinas de 305 mts. (1,000 pies)

CABLE UTP Nivel 5, 4 Prs, P/Cables de Parcheo

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
BERK-TEK	540053	AMARILLO	Bobina	USD 179.00
BERK-TEK	540121	GRIS	Bobina	179.00
BERK-TEK	540020	VERDE	Bobina	179.00
BERK-TEK	540022	AZUL	Bobina	179.00

Bobinas de 305 mts. (1,000 pies)



CABLE FTP Blindado, Nivel 5, 4 Prs, (Sólido)

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
BELDEN	1624R	GRIS	Bobina	USD 215.00
COMSCOPE	575	GRIS	Bobina	179.00
*POUYET	P55433AA	VERDE	Bobina	219.00

*Bobinas de 305 mts.
(1,000 pies)*

**Bobina de 500 mts.*

Solicite precio por metro

CABLES DE FIBRA ÓPTICA



CABLE DE FIBRA OPTICA ARMADA EXTERNA

MARCA	No. DE PARTE	No. FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	700010622	4	Mt.	USD 3.32
AVAYA	700010614	6	Mt.	4.39
CORNING/SIECOR	006KSC- 14130A20	6	Mt.	3.85
AVAYA	700010598	12	Mt.	7.25
CORNING/SIECOR	012KSC- 14130A20	12	Mt.	6.18

La fibra se corta a la longitud requerida

CABLE DE FIBRA OPTICA ARMADA INTERNA

MARCA	No. DE PARTE	No. FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	700009574	4	Mt.	USD 2.83
CORNING/SIECOR	004K81-31130-24	4	Mt.	2.25
AVAYA	700009509	6	Mt.	3.99
CORNING/SIECOR	006K81-31130-24	6	Mt.	3.48
AVAYA	700009384	12	Mt.	6.98
CORNING/SIECOR	012K81-31130-24	12	Mt.	6.04

La fibra se corta a la longitud requerida



CABLE DE FIBRA OPTICA AUTOSOPOORTADA

MARCA	No. DE PARTE	No. FIBRAS	UNIDAD	PRECIO
CORNING/SIECOR	004KWA-14130A20	4	Mt.	USD 4.96
CORNING/SIECOR	006KWA-14130A20	6	Mt.	5.71
CORNING/SIECOR	012KWA-14130A20	12	Mt.	8.43

La fibra se corta a la longitud requerida

CABLES DE PARCHEO



CABLE DE PARCHEO RJ45/RJ45, NIVEL 5E, 1 Mt.

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
NEWLINK	15841BL	AZUL	Pza.	USD 2.98
NEWLINK	15841GN	VERDE	Pza.	2.98
NEWLINK	15841GY	GRIS	Pza.	2.98
NEWLINK	15841RD	ROJO	Pza.	2.98
NEWLINK	15841YW	AMARILLO	Pza.	2.98
AVAYA	CPC6642-03F003	GRIS	Pza.	5.56

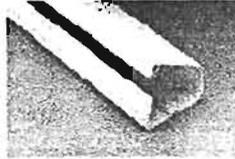
CABLE DE PARCHEO RJ45/RJ45, NIVEL 5E, 2 Mts.

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
NEWLINK	15842BL	AZUL	Pza.	USD 3.87
NEWLINK	15842GN	VERDE	Pza.	3.87
NEWLINK	15842GY	GRIS	Pza.	3.87
NEWLINK	15842RD	ROJO	Pza.	3.87
NEWLINK	15842YW	AMARILLO	Pza.	3.87
AVAYA	CPC6642-03F007	GRIS	Pza.	6.98

CABLE DE PARCHEO RJ45/RJ45, NIVEL 5E, 3Mts.

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
NEWLINK	15843BL	AZUL	Pza.	USD 4.98
NEWLINK	15843GN	VERDE	Pza.	4.98
NEWLINK	15843GY	GRIS	Pza.	4.98
NEWLINK	15843RD	ROJO	Pza.	4.98
NEWLINK	15843YW	AMARILLO	Pza.	4.98
AVAYA/LUCENT	CPC6642	GRIS	Pza.	8.47

CANALETAS



CANALETA LD3 (1.96x1.17 cms.), 1 VIA, BLANCA (Adherible)

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	LD3IW6-A	DUCTO	TRAMO 1.83 Mts.	USD 6.28
PANDUIT	CF3IW-X	Cople unión	Pza.	1.19
PANDUIT	ICF3IW-X	Esquinero Interior	Pza.	1.19
PANDUIT	OCF3IW-X	Esquinero Exterior	Pza.	1.19
PANDUIT	RAF3IW-X	Angulo Recto	Pza.	1.19
PANDUIT	TF3IW-X	Accesorio "T"	Pza.	1.19
PANDUIT	DCF3IW-X	Bajada de techo	Pza.	2.63
PANDUIT	ECF3IW-X	Tapa final	Pza.	1.19

CANALETA LD3 (1.96x1.17 cms.), 1 VIA, MAFIL (Adherible)

MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	LD3EI6-A	DUCTO	TRAMO 1.83 Mts.	USD 6.28
PANDUIT	CF3EI-X	Cople unión	Pza.	1.19
PANDUIT	ICF3EI-X	Esquinero Interior	Pza.	1.19
PANDUIT	OCF3EI-X	Esquinero Exterior	Pza.	1.19
PANDUIT	RAF3EI-X	Angulo Recto	Pza.	1.19
PANDUIT	TF3EI-X	Accesorio "T"	Pza.	1.19
PANDUIT	DCF3EI-X	Bajada de techo	Pza.	2.63
PANDUIT	ECF3EI-X	Tapa final	Pza.	1.19

CHALUPAS Y ROSETAS



CHALUPAS APARENTES PARA PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
THORSMAN	CPT-48-B	BLANCO	Pza.	USD 1.59
THORSMAN	PT-48-62 (con ceja)	BLANCO	Pza.	1.75
HUBBELL	MT12SBA	MARFIL	Pza.	4.98
PANDUIT*	JBX3510IW-A	BLANCO	Pza.	4.92

*Adherible



ROSETAS SENCILLA ADHERIBLE APARENTES P/PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	107984015	BLANCO	Pza.	USD 3.50
PANDUIT	CBXJ2IW-A	BLANCO	Pza.	3.25
NEWLINK	4000004	BLANCO	Pza.	2.28

PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	107984056	BLANCO	Pza.	USD 3.90
PANDUIT	CBXJ2IW-A	BLANCO	Pza.	3.25
NEWLINK	4000003	BLANCO	Pza.	2.28
HUBBELL	8602W	BLANCO	Pza.	3.09

ROSETAS CUADRUPLEX ADHERIBLE APARENTES P/PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	CBXJ4IW-A	BLANCO	Pza.	USD 4.68
HUBBELL	8604W	BLANCO	Pza.	3.81

Todas las Rosetas no incluyen Jack

CONECTORES MACHOS (PLUGS)



PLUGS CONECTORES MACHOS

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AMP/TYCO	5-554720-3	RJ45	Pq.	USD 29.00
AMP/TYCO	5-569532-2	RJ45	Pq.	98.00
AMP/TYCO	5-555042-3	RJ11(6 vias)	Pq.	19.00
AMP/TYCO	5-641335-3	RJ11(4 vias)	Pq.	19.00
AMP/TYCO	5-641334-3	RJ9 (auricular)	Pq.	19.00

PQ = 100 Pzas

Solicite Precio por Pza

CHAROLAS



CHAROLA PARA RACK 19" SENCILLAS

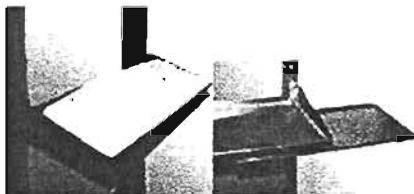
MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
JAGUAR	NCS-UCS-314	ACERO NEGRO	Pza.	USD 35.00



CHAROLA PARA RACK 19" DOBLES

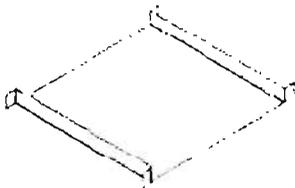
MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
JAGUAR	NCS-CMS-U3	ACERO NEGRO	Pza.	USD 39.80
JAGUAR	NCS-CMS-S19*	ACERO NEGRO	Pza.	83.91

* Para servidores, soporta hasta 80 kgs.



CHAROLA DE TECLADO PARA RACK DE 19"

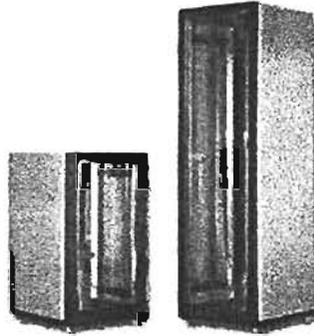
MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
JAGUAR (FIJA)	NCS-KCS-19	ACERO NEGRO	Pza.	USD 29.00
JAGUAR (ACCESORIO P/ MOUSE)	NCS-MK	ACERO NEGRO	Pza.	28.10



CHAROLA PARA GABINETE 4 APOYOS

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
ROGER	CR4D	ACERO NEGRO	Pza.	USD 30.00

GABINETES



GABINETES DE PISO

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
ROGER* (76")	GR-76	ACERO NEGRO	Pza.	USD 857.50
ROGER* (41")	GR-41	ACERO NEGRO	Pza.	714.87

76" (altura) = 40 unidades de rack

41" (altura) = 20 unidades de rack

* Incluye extractor, barra de 8 contactos polarizados, puerta delantera de acrílico con chapa, puertas trasera y laterales abatibles y patas nivelables.



GABINETES DE PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
ROGER* (24")	GP1902	ACERO NEGRO	Pza.	USD 368.12
ROGER* (36")	GP1903	ACERO NEGRO	Pza.	443.20

24" (altura) = 11 unidades de rack

36" (altura) = 18 unidades de rack

* Incluye barra de 6 contactos polarizados, puerta delantera de acrílico con chapa.

HERRAMIENTAS DE PONCHEO



PINZA PARA PLUGS

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AMP*	2-231652-1	RJ45	Pza.	USD 147.50
AMP (dado)	853400-8	RJ11	Pza.	52.88
AMP (dado)	853400-3	RJ9 (auricular)	Pza.	52.88
IDEAL	30-496	RJ45/RJ11	Pza.	73.23

* Con opción a dados intercambiables, incluye dado RJ45

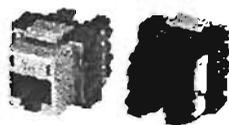


PONCHADORA DE IMPACTO AUTOMÁTICA

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
HARRIS*	10054-000	NO INCLUYE NAVAJA	Pza.	USD 73.23
HARRIS (navaja)	10176-000	110	Pza.	29.50
HARRIS (navaja)	10056-000	66	Pza.	24.75
NEWLINK*	5584511	INCLUYE NAVAJA 110	Pza.	59.00

* Con opción a navajas intercambiables

JACKS



JACKS RJ45 NIVEL 5

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	108232745	BLANCO	Pza.	USD 6.90
AVAYA	108232737	MARFIL	Pza.	6.90
PANDUIT	CJ5E88TIW	BLANCO	Pza.	4.92
PANDUIT	CJ5E88TEI	MARFIL	Pza.	4.92
AMP/TYCO	406372-3	BLANCO	Pza.	4.88
AMP/TYCO	406372-1	MARFIL	Pza.	4.88
HUBBELL	XHJ5EW	BLANCO	Pza.	5.27
HUBBELL	XHJ5EEI	MARFIL	Pza.	5.27
NEWLINK	3584508	BLANCO	Pza.	3.77
POUYET (blindado)	MY90000066- 1	GRIS	Pza.	4.57



JACKS GIGASPEED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	700206725	BLANCO	Pza.	USD 9.38
AVAYA	700206717	MARFIL	Pza.	9.38
PANDUIT	CJ688TIW	BLANCO	Pza.	7.35
PANDUIT	CJ688TEI	MARFIL	Pza.	7.35

JUMPERS DE FIBRA ÓPTICA



UMPER DUPLEX MULTIMODO DE F. OPTICA

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	LONGITUD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	107150310	ST/ST	1.22 mts.	USD 62.50
AVAYA/LUCENT	107150344	ST/ST	3.05 mts.	79.20
AVAYA/LUCENT	107122624	SC/SC	1.22 mts.	102.18
AVAYA/LUCENT	107122640	SC/SC	3.05 mts.	92.77
AVAYA/LUCENT	107755316	ST/SC	1.22 mts.	135.91
AVAYA/LUCENT	107755340	ST/SC	3.05 mts.	137.20
CORNING/SIECOR	STCSTCD1	ST/ST	1.00 mts.	39.00
CORNING/SIECOR	STCSTCD2	ST/ST	2.00 mts.	45.50
CORNING/SIECOR	STCSTCD3	ST/ST	3.00 mts.	49.10
CORNING/SIECOR	STCSTCD5	ST/ST	5.00 mts.	107.21
CORNING/SIECOR	SCCSCCD1	SC/SC	1.00 mts.	69.25
CORNING/SIECOR	SCCSCCD2	SC/SC	2.00 mts.	79.25
CORNING/SIECOR	SCCSCCD3	SC/SC	3.00 mts.	84.10
CORNING/SIECOR	SCCSCCD5	SC/SC	5.00 mts.	98.70
CORNING/SIECOR	STCSCCD1	ST/SC	1.00 mts.	44.38
CORNING/SIECOR	STCSCCD2	ST/SC	2.00 mts.	58.10
CORNING/SIECOR	STCSCCD3	ST/SC	3.00 mts.	69.20
CORNING/SIECOR	STCSCCD5	ST/SC	5.00 mts.	88.30

KITS DE FIBRA ÓPTICA



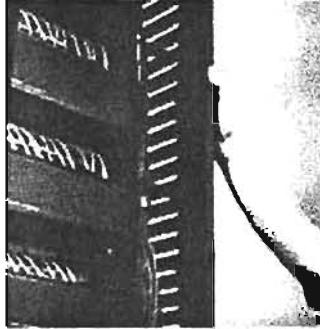
KIT DE CONECTORIZACION F. OPTICA

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	700006026	ST/SC	Pza	USD 3,052.00
CORNING/SIECOR	TKT-025	ST/SC	Pza	2,203.08

KIT DE CONSUMIBLES EPÓXICO F. OPTICA

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	105501415	ST (Aprox. 500)	Pza	USD 261.68
AVAYA/LUCENT	106919236	ST/SC (Aprox. 100 c/u)	Pza	352.83
CORNING/SIECOR	TKT-025-C	ST/SC (Aprox. 100 c/u)	Pza	398.68

ORGANIZADORES



ORGANIZADOR DE CABLES HORIZONTAL

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	WMP1 (2 UR)	FRONTAL/TRASERO	Pza.	USD 59.90
PANDUIT	WMPF1 (2 UR)	FRONTAL	Pza.	35.00
PANDUIT	WMPS (1 UR)	FRONTAL/TRASERO	Pza.	41.16
PANDUIT	WMPFS (1 UR)	FRONTAL	Pza.	29.00

UR = Unidades de Rack (1.75")

ORGANIZADOR DE CABLES VERTICAL

MARCA	No. DE PARTE	TIPO	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	WMPVS20 (20 UR)	FRONTAL/TRASERO	Pza.	USD 83.57
PANDUIT	WMPVSF20 (20 UR)	FRONTAL	Pza.	49.00
PANDUIT	WMPV45 (45 UR)	FRONTAL/TRASERO	Pza.	198.00
PANDUIT	WMPVSF45 (45 UR)	FRONTAL	Pza.	120.00

UR = Unidades de Rack (1.75")

PÁNELES DE PARCHEO



PANEL DE PARCHEO NIVEL 5E, 24 PUERTOS

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	108208919	NEGRO	Pza.	USD 176.91
PANDUIT	DP245E88110U	NEGRO	Pza.	139.40
AMP	406330-1	NEGRO	Pza.	123.23
HUBBELL	P5E24B19E	NEGRO	Pza.	129.90
NEWLINK	2594524	NEGRO	Pza.	106.80
POUYET (blindado)	MY90000069-5	ALUMINIO	Pza.	140.63

Solicite precio en 12 puertos

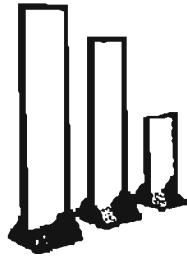
PANEL DE PARCHEO NIVEL 5E, 48 PUERTOS

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	108208935	NEGRO	Pza.	USD 353.87
PANDUIT	DP485E88110U	NEGRO	Pza.	273.20
AMP	406331-1	NEGRO	Pza.	234.38
HUBBELL	P5E48B19E	NEGRO	Pza.	259.91
NEWLINK	2594548	NEGRO	Pza.	197.50
POUYET (blindado)	MY90000070-3	ALUMINIO	Pza.	271.88

PANEL DE PARCHEO 24/48 PTOS. GIGA

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA (24 Ptos)	700173750	NEGRO	Pza.	USD 266.25
AVAYA (48 Ptos)	700173768	NEGRO	Pza.	530.00
PANDUIT (24 ptos)	CPPKTG24WBL	NEGRO	Pza.	197.81
PANDUIT (48 ptos)	CPPKTG48WBL	NEGRO	Pza.	363.75

RACKS



RACK DE 19" ANCHO DE PISO

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
ROGER (7ft)	RA-1907-N	ALUMINIO NEGRO	Pza.	USD 129.80
ROGER (4ft)	RA-1904-N	ALUMINIO NEGRO	Pza.	103.20
JAGUAR (7ft)	NCS-RL12-45	ACERO NEGRO	Pza.	116.36
JAGUAR (4ft)	NCS-RL12-28	ACERO NEGRO	Pza.	97.47

7ft (altura) = 45 unidades de rack

4ft (altura) = 24 unidades de rack

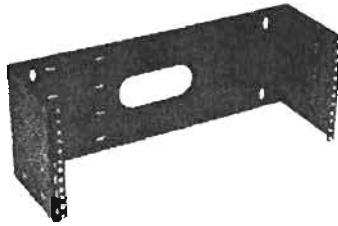


RACK DE 19" ANCHO DE PARED

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
JAGUAR (14")	NCS-AWM-8	ACERO NEGRO	Pza.	USD 89.80
JAGUAR (26")	NCS-AWM-15	ACERO NEGRO	Pza.	108.00

14" (altura) = 8 unidades de rack

26" (altura) = 15 unidades de rack



BRACKET MONTABLE EN PARED

MARCA	No. DE PARTE	UNIDAD DE RACK	UNIDAD	PRECIO
PANDUIT	WBH2	2	Pza.	USD 46.25
PANDUIT	WBH4	4	Pza.	69.20

Los brackets se utilizan únicamente para montar paneles de parcheo en pared

REGLETAS



KIT DE REGLETAS TIPO 110

MARCA	No. DE PARTE	No. DE PARES	UNIDAD	PRECIO
AVAYA/LUCENT	107058901	100 (Galletas 5 Pares)	Kit	USD 29.15
AVAYA/LUCENT	107058919	100 (Galletas 4 Pares)	Kit	38.75
AVAYA/LUCENT	107058935	300 (Galletas 5 Pares)	Kit	87.37
AVAYA/LUCENT	107058943	300 (Galletas 4 Pares)	Kit	88.20

TAPAS (FACEPLATES)



TAPAS (FACEPLATES) SENCILLAS

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	108258427	BLANCO	Pza.	USD 1.98
AVAYA	108258419	MARFIL	Pza.	1.98
PANDUIT	CFPE1IW	BLANCO	Pza.	2.92
PANDUIT	CFPE1EI	MARFIL	Pza.	2.92
HUBBELL	IFP11W	BLANCO	Pza.	1.84
HUBBELL	IFP11EI	MARFIL	Pza.	1.84
NEWLINK	4000001	BLANCO	Pza.	1.59

TAPAS (FACEPLATES) DOBLES

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	108168469	BLANCO	Pza.	USD 1.98
AVAYA	108168477	MARFIL	Pza.	1.98
PANDUIT	CFPE2IW	BLANCO	Pza.	2.33
PANDUIT	CFPE2EI	MARFIL	Pza.	2.33
AMP/TYCO	557505-3	BLANCO	Pza.	2.33
AMP/TYCO	557505-1	MARFIL	Pza.	2.33
HUBBELL	IFP12W	BLANCO	Pza.	1.84
HUBBELL	IFP12EI	MARFIL	Pza.	1.84
NEWLINK	4000002	BLANCO	Pza.	1.59
POUYET*	P28262AA	BLANCO	Pza.	1.48

* Incluye tapa ciega

TAPAS (FACEPLATES) TRIPLEX

MARCA	No. DE PARTE	COLOR	UNIDAD	PRECIO
AVAYA	108168501	BLANCO	Pza.	USD 3.25
AVAYA	108168519	MARFIL	Pza.	3.25
HUBBELL	IFP13W	BLANCO	Pza.	1.96

ANEXO IV

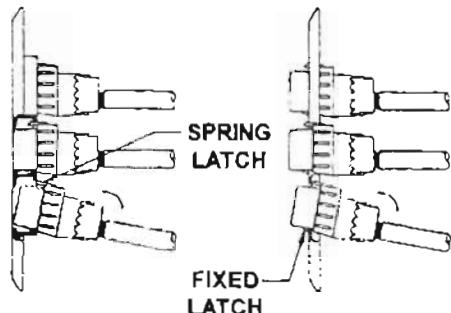
Hubbell Premise Wiring Instruction Sheet HD SERIES HIGH DENSITY 110 JACK		Control No. 77804101
COMPONENTS: 1. Jack with Dust Cover 2. 2 Stuffers 3. 110MB Holder (packaged with every carton of jacks)		Rev. D Date 7/19/96
COMPOSANTS 1. Jack avec cache-poussière 2. 2 presse-câbles 3. Support 110MB (inclus dans chaque emballage de jacks)	COMPONENTES 1. Jack con tapa 2. 2 prensacables 3. Soporte 110MB (se incluye uno en cada caja de jacks)	
CABLE PREP: Remove jacket 2-3 inches, do not alter pair twist.		
PRÉPARATION DU CÂBLE : Enlever la gaine sur 5 à 8 cm. Ne pas modifier les paires torsadées.		
PRÉPARACIÓN DEL CABLE : Quitar 5 a 8 cm de funda sin deshacer el trenzado de los pares.		
Determine the jack orientation in plate or box and orient cable in jack to suit application. <ol style="list-style-type: none"> 1. Place jack in holder or plate. Place cable jacket near edge of jack as shown (Fig. 1). 2. Wire per color code label (Fig. 2). 3. Terminate positions near jacket first with the 110 impact tool (Catalog # IPT110B) held perpendicular to jack (Fig. 3). * - cutting blade (pointed out) ** - 110MB holder 4. Adjust cable based on mounting situation and apply stuffer caps (Fig. 4). 	<p style="text-align: right;">Fig. 1</p>	
Untwisting in a pair shall be no greater than 13 mm (0.5 in) for category 5 cables, and shall be no greater than 25 mm (1.0 in) for category 4 cables.	<p style="text-align: right;">Fig. 2</p>	
Déterminer l'orientation du jack dans la plaque ou la boîte et orienter l'arrivée du câble au jack en conséquence <ol style="list-style-type: none"> 1) Placer le jack dans son support ou dans la plaque. approcher la gaine du câble près du bord du jack (Fig. 1). 2) Câbler selon le code de couleurs de l'étiquette (Fig. 2). 3) Raccorder en premier les bornes près de la gaine du câble au moyen de l'outil à impact 110 (N° de réf. IPT110B), tenu perpendiculairement au jack (Fig. 3). * - Couteau (pointé vers l'extérieur) ** - Support 110MB 4) Ajuster le câble en fonction du montage et insérer les presse-câbles (Fig. 4). 	<p style="text-align: right;">Fig. 3</p>	
La détorsion dans une paire ne pourra être supérieure à 13 mm pour les câbles de catégorie 5 et ne pourra excéder 25 mm pour les câbles de catégorie 4.	<p style="text-align: right;">Fig. 4</p>	
Orientar el jack en la placa o caja, colocando la llegada del cable al jack como corresponda <ol style="list-style-type: none"> 1) Utilizar hilos N° 22 a 26 AWG. Conectar según el código de color de la etiqueta (Fig. 1). 2) Conectar los cables según el código de color de la etiqueta (Fig. 2). 3) Conectar primero los bornes cerca de la funda utilizando la herramienta de golpe 110 (N° de cat. IPT110B), manteniéndola perpendicular al jack (Fig. 3). * - Cuchilla (hacia el exterior) ** - Soporte 110MB 4) Ajustar el cable en función del montaje y colocar los prensacables (Fig. 4). 		
El trenzado de cada par que se deshaga al conectarlo no podrá sobrepasar los 13 mm para los cables de la categoría 5 y los 25 mm para los cables de la categoría 4.		

INSTALLING JACK INTO HOUSING:

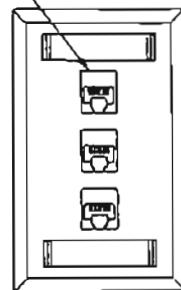
Tilt jack and secure fixed latch into plate hole, push and straighten jack, securing spring latch.

FLUSH PLATE

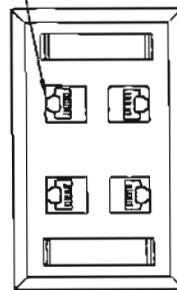
PUNCHED PLATE



INSTALL TOP JACK FIRST



INSTALL JACKS TAB OUT



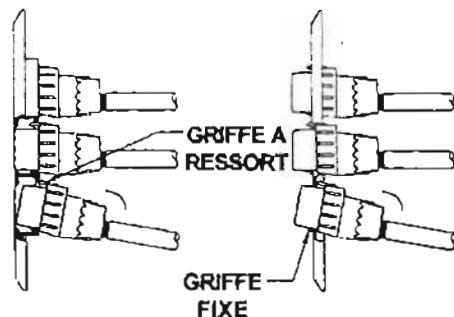
Per TIA/EIA 568A, bend radii of jacketed cable shall not be less than 4 times the cable diameter.

MONTAGE DES JACKS DANS LEUR LOGEMENT

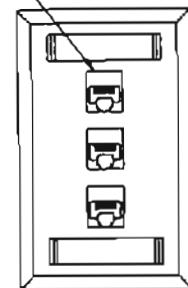
Incliner le jack et accrocher la griffe fixe dans l'ouverture de la plaque, insérer le jack dans l'ouverture en le redressant jusqu'à accrocher la griffe à ressort.

PLAQUE AFFLEURANTE

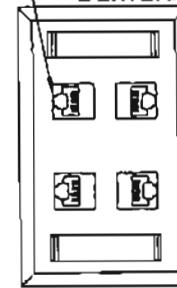
PLAQUE PERFOREE



INSTALLER LE JACK DU HAUT EN PREMIER



INSTALLER LE JACK AVEC L'ENCOCHE ORIENTÉE VERS L'EXTÉRIEUR



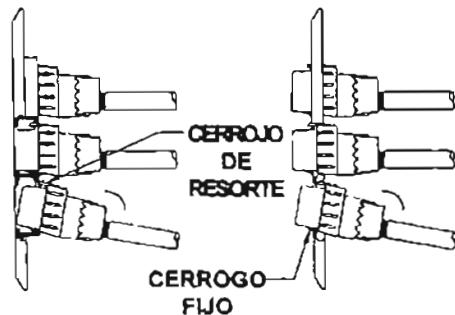
Selon la norme TIA/EIA 568A, le rayon de courbure d'un câble sous gaine ne doit pas être inférieur à 4 fois son diamètre.

COLOCACIÓN DEL JACK EN SU RECINTO

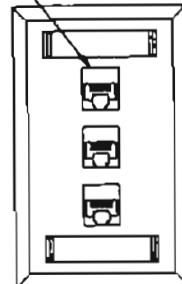
Inclinar el jack y enganchar el cerrojo en la perforación de la placa. Introducir el jack, enderezándolo hasta que se cierre el cerrojo de resorte.

PLACA AL RAS

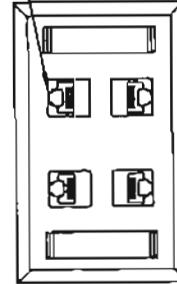
PLACA PERFORADA



COLOCAR PRIMERO EL JACK SUPERIOR



COLOCAR LOS JACKS CON LAS ALETAS HACIA EL EXTERIOR



Según la norma TIA/EIA 568A, el radio de curvatura de un cable con funda no podrá ser inferior a 4 veces su diámetro.

Bibliografía

Libros

Redes de Área Local

Thomas W. Madron

Grupo Noriega Editores, 1992

Todo Sobre Comunicaciones

Jose Manuel Huidobro Moya

Ed. Paraninfo, 1998

Tecnologías de Interconectividad de Redes

Meribe Ford

Ed. Prentice hall , 1998

Redes de Banda Ancha

Jose Manuel Caballero

Ed. Alfaomega Marcombo, 1998

Cableado de Redes

M. Schwartz

Ed. Paraninfo, 1998

Guía Practica de Comunicaciones y Redes Locales

Antonio Cebrian Ruz

Ediciones G. Gili, México , 1993

Manual de Cisco

Tom Shaughnessy, Toby Velte

Ed. Mc GrawHill

Redes con Microsoft TCP/IP

Drew Heywood ,2da. Edición

Ed. Prentice Hall

Redes de Computadoras

Cornelio Robledo Sosa

Ed. IPN

Guía Practica para Usuarios de Redes Locales

José Félix Rábago

Ed. ANAYA

Comunicaciones y Redes de Computadoras

William Stallings

Ed. Prentice Hall

Redes de Computadoras 3ra. Edición

Andrew S. Tanenbaum

Pearson Prentice Hall

Manual Básico Introducción a las redes

Intel

Cableado Estructurado KRONE

Ericsson Telecom., S.A. de C.V.

Redes para Proceso Distribuido

Jesús García Tomas

Ed. RAMA

Fundamentos de Redes 2da. Edición

J. Stuple Stuart

1998, Microsoft Corporation

Programa de Garantía y Desempeño del Sistema

Carlos j. Buznego Niochet

Hubbell- premise, México 2001

Guia Novell Netware

Les Freed, Frank J. Derfler

Ed. ANAYA

Introducción a las redes

Jeff Madden

Ed. Intel Corporation, Colombia 2002.

Redes de Computadoras

Michael J. Palmer

Ed. Thomson Learning 2001.

Redes de Área Local y su interconexión

Juan Carlos Guerri Cebollada

Ed. Centro de formación de Postgrado 1999.

Sistemas de Comunicaciones Electrónicas

Wayne Tomasi

Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Evaluación de Proyectos

Gabriel Baca Urbina

Ed. Mc Graw Hill

*Fundamentos sobre la arquitectura de computadoras,**Redes de área local y sus plataformas operativas*

Juan Jose López Silva

Tesis ENEP Aragón, 1998.

*Internet: La red de redes enfocada desde TCP/IP y sus**Protocolos de comunicación*

Pedro Castillo Granados

Tesis ENEP Aragón, 1997.

Redes de Área Local y sus diseños basados en Microcomputadoras

Juan Manuel Vargas Pérez

Tesis ENEP Aragón, 1996.

Cableado Estructurado como un enfoque modular en la transmisión de datos

Miguel Ángel Águila Juárez

Tesis ENEP Aragón, 1999

Sitios de Internet<http://www.brain.com.mx><http://www.claveempresarial.com/fierros/fredes.shtml><http://www.erilink.com.ar/cableado.htm><http://www.axioma.co.cr/index.html><http://www.discar.com/index.htm><http://www.lantronix.com><http://cybercursos.net/red.htm><http://www.hubbell-premise.com><http://www.Monografias.com/redes.htm><http://www.3com.com><http://www.belden.com>