



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN BACKBONE DE FIBRA
OPTICA EN EL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE ECATEPEC”.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A N :
ROSALBA GARCÍA GARCÍA
ALEJANDRO GONZÁLEZ GARCÍA



FES Aragón

ASESOR:
ING. JUAN GASTALDÍ PÉREZ

MÉXICO

2005

m. 346813



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.

Tesis.

**Análisis y Diseño de un Backbone
de Fibra Óptica en el Tecnológico de
Estudios Superiores de Ecatepec.**

Ing. Juan Gastaldí Pérez: Gracias por el apoyo durante el asesoramiento de esta tesis, puesto que con sus conocimientos se enriqueció más este trabajo.

Benito Barranco: A ti te doy las gracias por apoyarme desde un principio en la elaboración de este trabajo, y por darme un mejor panorama de lo que debía hacer; sin tu ayuda no sería posible haber terminado.

Rosalba

Mami: Qué puedo decirte, sino mil gracias por ser el mejor ejemplo que he podido tener. Te lo he dicho y lo repito: "eres la mejor madre que existe en el mundo". No puedo expresar aquí mismo todo lo que siento por ti, así es que solamente digo GRACIAS. Este trabajo es tuyo. Porque sin tus desvelos no hubiera podido ser. Te amo.

Yas: Eres mi hermanita mayor por eso te doy gracias a ti también por que siempre has sido mi ejemplo a seguir, seguiré tus pasos gracias por existir Te Quiero Mucho.

Teacher: Agradezco todo el ánimo que me dio para que en ningún momento dejara de luchar y de seguir adelante, por todo el apoyo brindado, gracias por preocuparse por mi y sobre todo por su gran amistad.

A todos mis Amigos y Amigas, porque siempre que los he necesitado ahí han estado por su ayuda y por su preocupación en que me titulara los quiero mucho

Pa: A ti te doy gracias por todos tus cuidados y porque siempre me enseñaste a ser fuerte, valiente, luchona y trabajadora, gracias por todo tu apoyo. Y la confianza que me tienes Te amo.

A mis Tíos Tere y Luis. Que son como si segundos padres gracias por su apoyo y cariño, Los Quiero Mucho.

A mis inseparables primas Edith, Estela, Mariana, Jenny por que siempre ha estado ahí cuando las he necesitado.

Ojos: Te agradezco el simple hecho de llegar a mi vida, de estar a mi lado en los momentos difíciles y de alegría. También por apoyarme y sentirte orgullosa de mí... ¡Sonríe mi amor!

Alejandro

A mis Padres, Carlos y Virginia

Les agradezco la vida el ejemplo y apoyo que he tenido de Ustedes en todo momento este logro es para ustedes.

Paty y Bety

Por sus consejos su amistad y apoyo que he recibido de cada una incondicionalmente .

Ross

Gracias por ser la mujer que eres, además te agradezco cada sonrisa, consejo y detalle con el que alegras mi vida.

Índice

Introducción.

Capítulo I

1.1 Conceptos y Antecedentes.

- a) ¿Que es una Red de computadoras?
- b) Beneficios de una red.
- c) Topologías de redes.
- d) Tipos de redes
- e) Tipos de Transmisión
- f) Medios de Transmisión
- g) Modelo de referencia OSI
- h) Protocolos
- i) Protocolos de Referencia
- j) Modo de transferencia asíncrono(ATM)
- k) Dispositivos que conforman una red.
- l) La transmisión de la Información.
- m) La tecnología V.90
- n) ¿Como se realiza la conexión?

1.2. Fibra Óptica.

- a) Historia de las telecomunicaciones Ópticas
- b) La Fibra Óptica
- c) Tipos de Fibra Óptica
- d) Transmisión
- e) Sistema de Transmisión por fibra óptica.
- f) Elementos de un enlace de transmisión por fibra óptica.

Capítulo II. Equipo de comunicación

2.1. Equipo Pasivo.

- a) Cableado Estructurado.
 - Nodos de Datos.
 - Catálogos, estándares y normas.
 - Especificaciones Técnicas.
 - Jack Modular RJ45.

- b) Cableado Horizontal.
 - Cables.
 - Paneles de Parcheo.
 - Interconexión.
- c) Cableado entre edificios con fibra.
 - Cableado de Fibra Óptica
 - Jumpers.
 - Ordenadores de Fibra Óptica.
 - Distribuidor de Fibra.
- d) Cables.
 - Fibra Óptica para exterior.
 - Distribuidor Óptico vertical de Datos.
 - Conectores.
 - Gabinetes.

2.2. Equipo Activo.

- a) Características del Switch Modular Alpine 3808 Extream Networks
- b) Características del Switch Summit 48si Extream Networks.
- c) Características del Switch Summit 1 Extream Networks.
- d) Características del Conmutador IP 3Com NBX 100.
- e) Características del Teléfono IP NBX 2102B bussines(Ejecutivo).
- f) Características del Teléfono IP NBX 2101 (Básico).
- g) Características del Firewall Netscreen 50.
- h) Características del enlace dedicado E1 a 2MB para uso de Internet.
- i) Características del Ruteador CISCO 1760.
- j) Características del Sistema de Tierras Físicas.
- k) Características del los UPS.

Capitulo III. Análisis y diseño de la red de comunicaciones

3.1. Plano General del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

3.2. Relación de Nodos por edificio.

3.4. Interconexión y tipo de fibra óptica entre edificio del campus.

3.5. Características del Sistema de Cableado Estructurado.

- Descripción.
- Instalación y Suministro de Cableado Estructurado.
- Enlace de Fibra Óptica Multimodo con topología en estrella

3.6. Justificación de Switchs.

3.7. Justificación Conmutador IP 3Com NBX y Teléfonos IP

3.8. Pruebas.

3.9. Relación de Material, planos de ubicación de servicios de datos, y organización de Rack de Comunicaciones, por edificio.

- a) Centro de Computo.
- b) Edificio de Vinculación.
- c) Edificio de Laboratorios Pesados.
- d) Edificio de Centro de Información y documentación.
- e) Edificio de Licenciatura en Informática.
- f) Edificio de Ingeniería en Sistemas Computacionales.
- g) Edificio de Laboratorio de Química y Bioquímica.
- h) Edificio de Mecatrónica.
- i) Edificio de Electrónica.

- j) Edificio de Gobierno.
- k) Edificio de Investigación y Posgrados.
- L) Edificio de Licenciatura en Contaduría.

3.10. Organización.

Conclusiones.

Glosario.

Bibliografía.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes:

El Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec(TESE) inicio sus actividades en septiembre de 1990; actualmente cuenta con 8 licenciaturas Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Informática Licenciatura en Contabilidad, Ingeniería Química, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, e Ingeniería en Electrónica y 3 Posgrados Maestría en Ingeniería de Sistemas Computacionales, Maestría en Ingeniería Química y Maestría en Ingeniería Bioquímica, teniendo una población estudiantil de 4654 Alumnos, 193 docentes , 60 administrativos , 30 mandos medios y 1 director general.

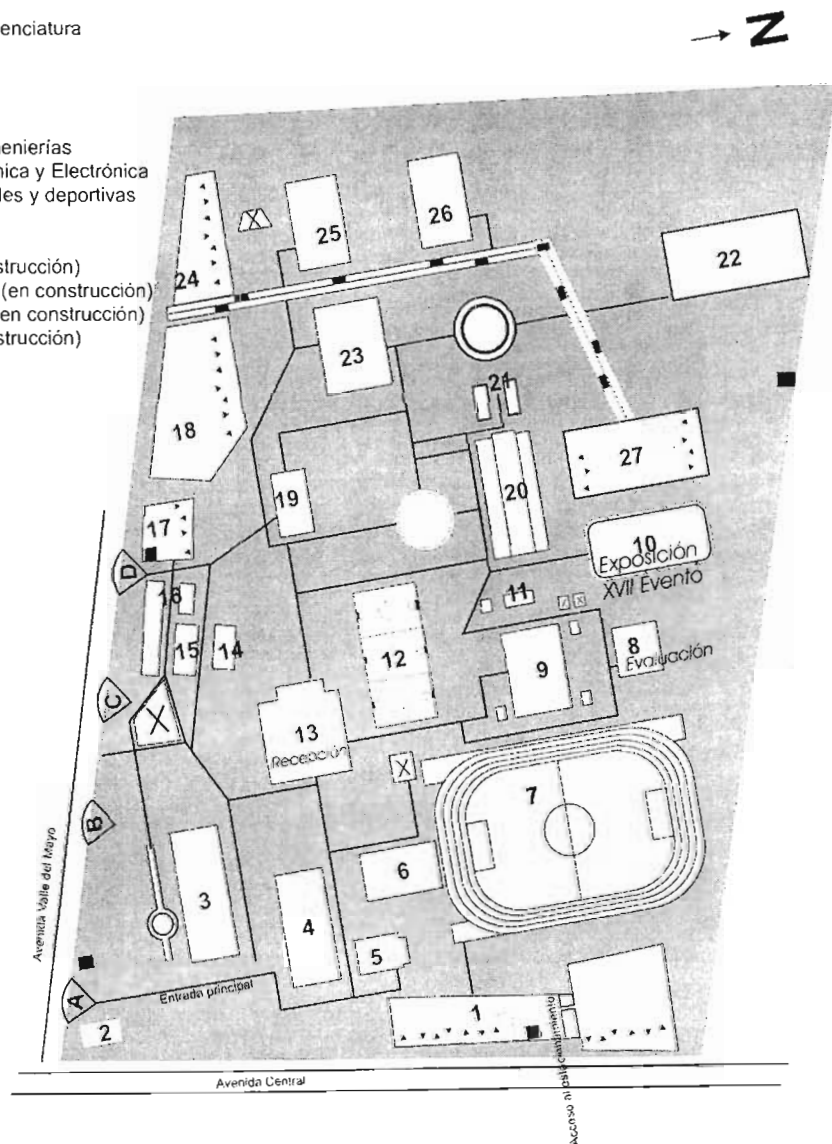
Se tiene actualmente enlace entre los edificios de gobierno, vinculación, edificio C(Licenciatura en Informática), edificio B(Ingeniería Electrónica) y Edificio (Centro de Computo) empleando tecnología de antaño (Cable coaxial de 10 mbps) para la comunicación de datos, es un medio lento y poco ancho de banda, para cubrir necesidades de envío y recepción de información, con muchas fallas de comunicación, y con equipos y estoy ya son difíciles de encontrar en el mercado (ej. Repetidor BNC a BNC IEEE 802.3 10 base 2).

En el Centro de Cómputo se cuenta con una salida a Internet de 64 Kbps, que solo puede soportar máximo 30 computadoras, por lo que conectar mas, implica una conexión extremadamente lenta y se requiere el servicio de Internet para la comunidad de la Institución. En el Centro de Información y Desarrollo Tecnológico (CIYDT), también se da servicio de Internet a la comunidad del plantel con un enlace Infinitum a 512 Kbps, debido a que no se tiene una red estructurada en este edificio, el servicio es muy lento e ineficiente, además en todo el plantel no se cuenta con un equipo de arquitectura real de servidor, actualmente para esta función se han implementado equipos PC.

La institución cuenta con las siguientes instalaciones:

1. Estacionamiento I
2. Módulo de información
3. Ingenierías Química y Bioquímica, Sistemas Computacionales
4. Licenciatura en Informática
5. Cafetería
6. Laboratorios ligeros de ingenierías Química, Bioquímica y Electrónica
7. Pista de atletismo y campo de fútbol
8. Centro de Cómputo (Evaluación)
9. Ingenierías Mecánica, Industrial y Electrónica
10. Cancha de usos múltiples (Exposición XVII Evento)
11. Salón de aeróbicos
12. Canchas de basquetbol y voleibol
13. Vinculación y extensión (Recepción)
14. Almacén
15. Taller de manufactura
16. Aulas provisionales de la Licenciatura en Contaduría
17. Estacionamiento II
18. Estacionamiento III
19. Dirección general
20. Laboratorios pesados de ingenierías Mecánica, Química, Bioquímica y Electrónica
21. Aulas de actividades culturales y deportivas
22. Vivero (en construcción)
23. Centro de Información
24. Estacionamiento IV (en construcción)
25. Licenciatura en Contaduría (en construcción)
26. Graduados e investigación (en construcción)
27. Estacionamiento IV (en construcción)

- Módulos de vigilancia
- ◇ Accesos
- X Palapas
- Jardineras



Sistemas de información

En lo que respecta a este rubro, se tienen los siguientes sistemas de información:

Sistema	Front end/Back End /Plataforma	Localizacion
CONTROL DE ASISTENCIA DE PROFESORES (SI2000)	Fox Pro /FoxPro/Windows	Edificio D, Edificio Gobierno
SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR(SCE)	Visual Basic 5.0 /Access/Windows	Edificio D
SISTEMA DE CONTROL DE INGRESOS(SCI)	Visual Basic 6.0/Access/Windows	Edificio D
SISTEMA DE ADMINISTRACION INTEGRAL.	HotWare/Hotware/Windows	Edificio de Gobierno
SISTEMA DE CONTABILIDAD	Progress/Progress/Windows	Edificio de Gobierno

Estos sistemas que anteriormente se mencionan, trabajan de manera independiente, a excepción de los sistemas de Control Escolar y Control de Ingresos ya que en los mismos existe una interfaz para consultar información general de los alumnos. Sin embargo no hay una relación integral entre ellos, de tal manera que se pueda consolidar la información. Los datos que requiere cada uno de los sistemas se tienen que integrar en documentos o diskettes, esto implica que la información no se mantenga actualizada, y por ende no exista una toma de decisiones a tiempo. Aun más al no existir una infraestructura de comunicaciones, existen problemas en la transferencia de información de un sistema a otro, debido a que se tiene que capturar o importar la información.

El Tecnológico no cuenta con servidores, los que se tienen son PC implementadas como servidores de archivos, tanto para los sistemas como para el portal del Internet del campus.

Enlaces:

En el plantel para conexión a Internet se han contratado de manera independiente líneas de Telmex. Que se encuentran distribuidas de la siguiente manera.

Enlace	Ancho de Banda Rx/Tx	Lugar del Enlace en el TESE
Prodigy Turbo	128/128 kbps	Edificio de Gobierno
Infinitem	256/256 kbps	Dirección Académica
Prodigy Turbo	128/128 kbps	Dirección General
Infinitem	256/256 kbps	Biblioteca
Infinitem	256/256 kbps	CISCO
Infinitem	256/256 kbps	Biblioteca
Infinitem	256/256 kbps	Biblioteca
ISDN	-----	CISCO videoconferencia

Se había solicitado el servicio a 2000 kbps, pero la distancia que existe de la central hacia la institución genera el problema de atenuación; por lo que únicamente nos otorgaron 256 Kbps.

Objetivo:

Estar a la vanguardia en las técnicas de las telecomunicaciones con un buen equipo de trabajo, tanto humano como físico, con el propósito de satisfacer la demanda y necesidades de los usuarios del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, así como participar entusiastamente en los proyectos internos, externos y en las asesorías solicitadas tanto en la propia Institución como en las dependencias de gobierno y la iniciativa privada.

Infraestructura:

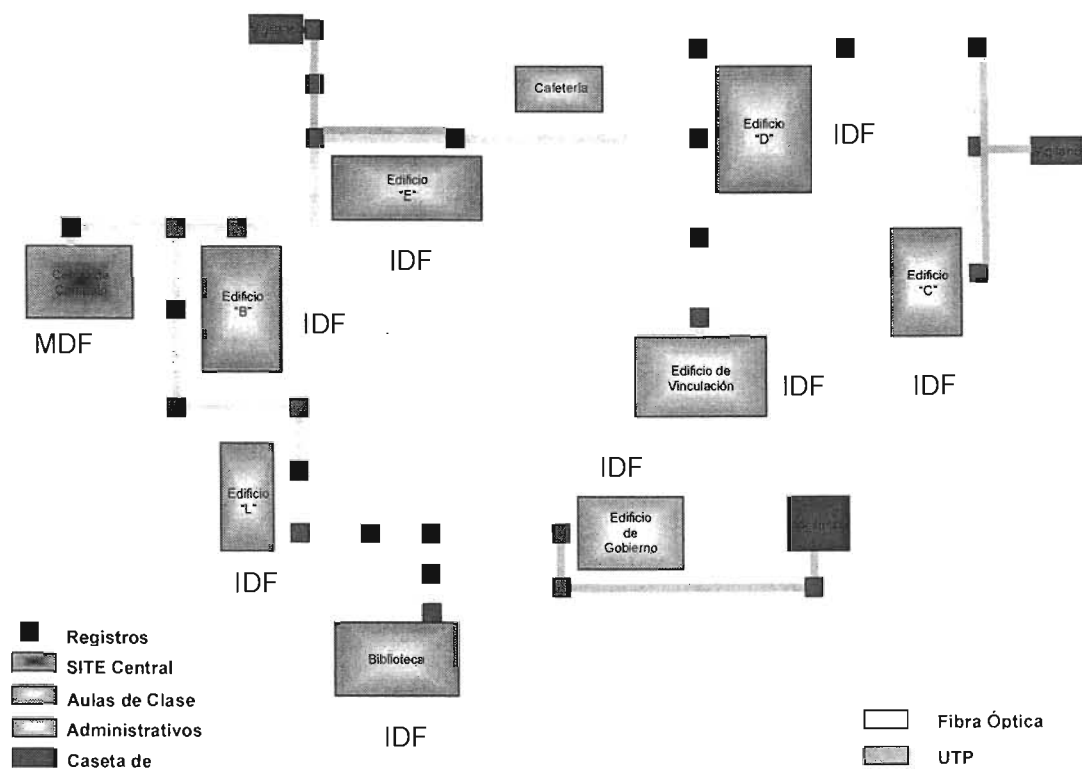
La red del TESE requiere estar constituida con equipos de comunicaciones de tecnología de punta e incorporar prácticamente todas las facilidades de comunicación que podrían exigirse a una Institución de nuestra envergadura, como son FastEthernet, GigabitEthernet en cobre y fibra; quedando abierta la posibilidad de uso de otro tipo de tecnologías. Se requiere actualmente de una red, con un total de 672 direcciones distribuidas y operando en equipos de cómputo y comunicaciones, con la integración del backbone de fibra óptica a 1 Gigabit de velocidad de transmisión. Se considera el desarrollo de programas y proyectos específicos de investigación de alta calidad como el sustento básico para la impartición de los estudios de licenciatura e Ingenierías en el TESE, así como la mejora de los servicios administrativos. Como soporte, se requieren computadoras instaladas con multimedia, tecnología Pentium 4 a 2 Ghz, Sistema Operativo Windows 2000/XP, así como también servidores 2 SUN Sun Fire[tm] 3800 Server con S.O. Solaris 9. La utilización de estos equipos será para los sistemas que se utilizan en la institución y para Web Server. Esta capacidad requerida, se puede operar en ambiente de red, utilizando la suite de protocolos TCP/IP como solución natural para los requerimientos de

comunicaciones. Actualmente se requiere que todos los equipos tengan acceso a Internet.

A corto plazo se contempla la instalación de un sistema integral de videoconferencia con el propósito de hacer llegar a la comunidad interna y externa al Instituto el conocimiento que se deriva de la realización de seminarios, conferencias, educación a distancia, diplomados, espacios virtuales de discusión y cursos de extensión profesional entre algunos otros.

La infraestructura de fibra óptica que se propone se muestra a continuación el plano 1 y el cableado estructurado por edificio en el Plano 2

Ubicación de edificios en el campus



Plano 1

Conclusión:

Se ha trabajado elaborando el proyecto del Backbone de Fibra Óptica resaltando los beneficios que se tendrán al contar con una infraestructura de comunicaciones, para brindar nuevos y mas sofisticados servicios tales como enlace a Internet desde cualquier parte de la institución, servicios de inscripción y pago remotos, consultas de calificaciones vía Internet o vía Intranet, consulta de la biblioteca, etc.; para esta situación se requiere de una inversión aproximada de \$6,000,000.00 m/n, que se solicitan al gobierno estatal y/o federal;

CAPITULO 1

Conceptos y Antecedentes.

CAPÍTULO I

Conceptos y Antecedentes

1.1 ¿Qué es una red de computadoras?

Una red de computadoras es un sistema en el cual se conectan entre sí varios equipos independientes mediante una o más vías de transmisión. Esta existe para cumplir un determinado objetivo: la transferencia e intercambio de datos entre computadoras y asegurar que el flujo de los datos sea de una manera rápida, confiable y precisa.

Este intercambio de datos es la base de muchos servicios de las computadoras que utilizamos en nuestra vida diaria, como cajeros automáticos, terminales de punto de venta, etc.

En general, las redes tienen reglas básicas de funcionamiento que son:

- La información debe de entregarse de manera confiable y sin ningún daño en los datos.
- La red debe ser capaz de determinar hacia donde se dirige la información.
- Las computadoras que forman parte de una red deben de tener su propia identificación en el mismo entorno que se esté interactuando.
- Debe existir una forma estándar de nombrar e identificar las partes de una red.

1.2 Beneficios de una red.

Las redes de computadoras proporcionan importantes ventajas:

- Las organizaciones modernas de la actualidad suelen encontrarse dispersas geográficamente, y sus oficinas se sitúan en diferentes puntos de un país, incluso en diferentes lugares del mundo. Las redes de computadoras hacen posible el intercambio de información y accesible el uso de programas y aplicaciones por todos los empleados de la empresa.
- Las redes de computadoras permiten también compartir recursos tales como las impresoras ó el fax.

- Pueden facilitar la función crítica de tolerancia a fallos. En el caso de que un computador falle, otro puede asumir su trabajo y su carga. Esta posibilidad es de vital importancia en sistemas de alta confiabilidad como es el caso de sistemas de control de tráfico aéreo.
- El uso de las redes permite disponer de un entorno de trabajo bastante flexible. Mucha gente se desplaza a lugares lejanos y mediante redes conectadas al servicio telefónico, pueden transmitir y recibir información entre sus computadoras y las sedes de sus compañías.

En resumen, las redes de equipos aumentan la eficiencia y reducen los costes, y alcanzan éstos objetivos compartiendo información (o datos), hardware y software, centralizando la administración y el soporte.

1.3 TOPOLOGÍAS DE REDES.

A la configuración que define una red se le denomina *topología*. Por lo tanto, establece la forma de la misma (su conexión física). Se refiere a la organización o distribución física de los equipos, cables y otros componentes de la red.

El término "topología" es el que por lo general utilizan los profesionales cuando se refieren al diseño básico de la red. Sin embargo aunque este término es el que por lo general se usa para definir la forma básica del sistema, también es posible encontrar alguno de los siguientes términos en su diseño:

- Esquema físico.
- Diseño.
- Diagrama.
- Mapa.

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.

Tomando en cuenta los criterios anteriores, las topologías más comunes para una red son las siguientes:

- En árbol ó jerárquica.
- En bus.
- En estrella.
- En anillo.
- En malla.

Topología en árbol.

Esta topología se caracteriza por tener en la mayor parte de los casos el equipo de mayor jerarquía (raíz) controlando la red. Como puede verse en la figura 1.1, el flujo de datos entre los equipos lo inicia el equipo A. En algunos diseños, el concepto de control jerárquico es distribuido de tal manera que algunos equipos subordinados controlen los que estén debajo de ellos en la jerarquía. Así se consigue reducir la carga del procesador central del nodo A.

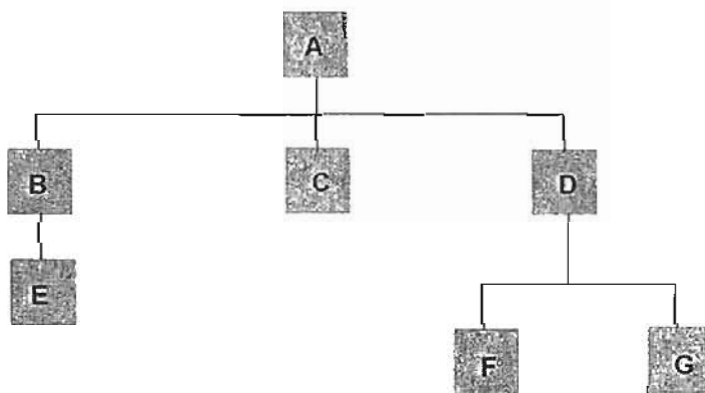


Figura 1.1

Topología Tipo bus.

La topología horizontal o en bus se ilustra en la figura 1.2. El control de tráfico entre los equipos es relativamente simple, ya que el bus permite que todas las estaciones reciban la transmisión. Es decir, cada estación puede difundir la información a todas las demás. El principal inconveniente de ésta topología es que sólo existe un canal de comunicación al que se conectan todos los dispositivos de la red. Por tanto, si falla dicho canal de comunicación, la red deja de funcionar.

Topología en estrella.

La topología en estrella es otra estructura ampliamente utilizada en sistemas de comunicación de datos. Todo el tráfico surge del centro de la estrella, como se observa en la figura 1.3, señalado con A.

El nodo A, típicamente una computadora, controla completamente los equipos conectados a esta. Es responsable de encaminar el tráfico entre los demás componentes. También es responsable de ocuparse de los fallos. La localización de averías es relativamente simple en redes con topología tipo estrella, ya que es posible ir aislando líneas para identificar el problema.

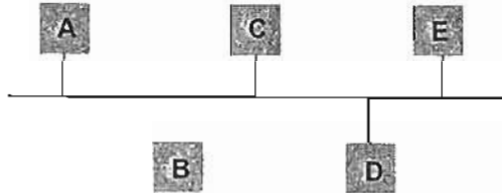


Figura 1.2.

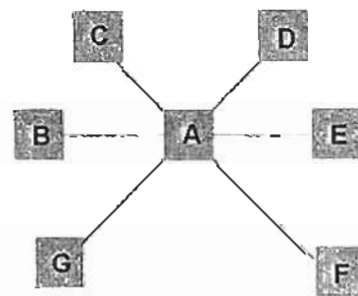


Figura 1.3

Topología en anillo.

La topología en anillo es otra configuración de red muy popular. Como se ve en la figura 1.4, esta topología recibe su nombre del aspecto circular de flujo de datos.

La topología de tipo anillo consiste en un conjunto de computadoras que trabajan como repetidores conectados entre sí mediante un único enlace de transmisión, formando un camino cerrado. Su funcionamiento radica en que el anillo está disponible siempre para uno (para el que quiera transmitir). La información se transfiere secuencialmente bit a bit, de una computadora a otra a lo largo del anillo. Debe de transmitir de estación de trabajo a estación de trabajo hasta que tenga receptor, de ahí la importancia que tienen los repetidores dentro de la red ya que la señal original es regenerada y por lo tanto no hay pérdida de información.

Las ventajas que ofrece la topología de tipo anillo son:

- Tiempo de respuesta controlado.
- Gestión de averías.

Al circular la información por todas las estaciones de trabajo, se puede repartir equitativamente la capacidad de transmisión entre los usuarios. También es

posible identificar en que nodo o enlace se ha producido una avería¹. (la señal pasa por un nodo determinado y no llega al siguiente).

La principal desventaja de la topología de tipo anillo es que cada estación de trabajo está involucrada en la transferencia de datos, por lo que el fallo en una computadora inutiliza por completo a la red.

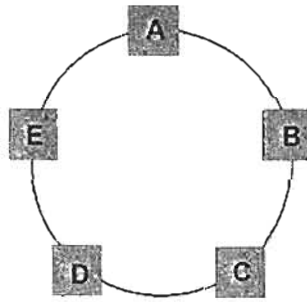


Figura 1.4

Topología en malla.

La topología en malla apareció en los últimos años. Son capaces de encaminar el tráfico a mayor velocidad que el resto de las topologías de red. Se consigue gracias a su configuración física, que conforma una malla de cableado para la comunicación entre todos los nodos, la cual se muestra en la figura 1.5.

Aunque ésta solución es costosa, algunos usuarios prefieren la gran fiabilidad de la topología en malla frente a las otras, en especial aquellas redes conformadas por pocos nodos.

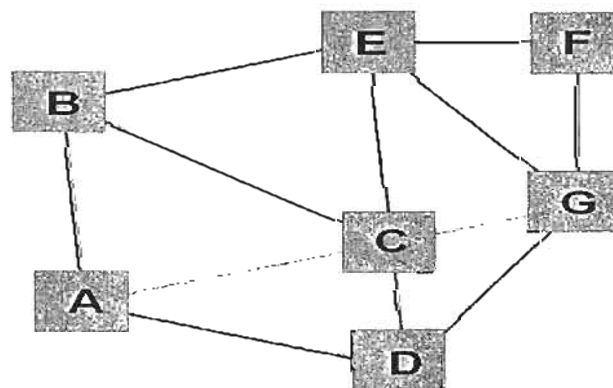


Figura 1.5

¹ La Avería se reconoce cuando la señal pasa por un nodo y no es recibida por la siguiente maquina.

1.4 Tipos de redes.

Red de área local.

Las redes de área local (LAN, del inglés Local Area Network), por lo general son de propiedad privada ó área restringida, se define como un sistema de comunicaciones que proporciona interconexión a una gran variedad de dispositivos.

El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento en la industria de las comunicaciones. Las redes de área local poseen las siguientes características:

- Generalmente los canales son propiedad del usuario o empresa.
- Los enlaces son líneas de muy alta velocidad (desde 1Mbit/s hasta 400Mbit/s).
- Las redes LAN tradicionales operan a velocidades de 10 a 100 Mbps, tienen bajo retardo (décimas de microsegundos) y experimentan pocos errores. Por el contrario las redes LAN más recientes pueden operar a velocidades muy altas de hasta cientos de megabits por segundo.
- Aunque las redes LAN son las redes más sencillas, eso no significa que sean necesariamente pequeñas o simples. Las redes LAN pueden ser grandes y complejas; no es nada raro que en la actualidad este tipo de redes tengan una disponibilidad de cientos o miles de usuarios.

Redes de Área Metropolitana.

Conocidas como MAN, este tipo de redes está constituido por dos o más 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 la máxima velocidad de la red de área local.

A menudo las MAN's 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's son en su totalidad redes locales; No tiene que utilizar necesariamente dispositivos que determinen que datos deben permanecer dentro del sistema, y cuales no.

Redes de Área Amplia.

Estas redes son conocidas como WAN (del inglés, Wide Area Network) y están constituidas por un conjunto de redes LAN y MAN, las cuales abarcan un país entero o un continente. Este tipo de redes está constituido por: líneas de transmisión y elementos de conmutación.

Las líneas de transmisión se encargarán del transporte de datos, es decir, son las responsables de trasladar los bits de una máquina a otra.

Los elementos de conmutación son los encargados de conectar dos o más líneas de transmisión, esto quiere decir que cuando un dato llega por la línea de entrada este debe de escoger la línea de transmisión de salida. Estos equipos no tienen una terminología estándar, pueden ser llamados nodos conmutadores de paquetes, sistemas intermedios o centrales de conmutación de datos. Sin embargo se denominara con el nombre de enrutador, el cual se analiza en "Dispositivos que conforman una red".

Internet.

En una primera aproximación, puede definirse Internet como una red de comunicaciones que interconecta, a escala mundial, a una gran cantidad de redes de computadoras.

Es importante destacar que Internet no es una gigantesca red que interconecta computadoras de todo el planeta. Debe considerarse Internet como una red mundial que interconecta redes locales, como se muestra en las figuras 1.6 y 1.7, de manera que permite que éstas últimas sean independientes y autónomas. Si no fuese así, una avería en una computadora podría dañar innecesariamente a una red o a otro PC conectado en el otro extremo del mundo e, incluso, a todos los computadores conectados a la red.

Internet es una red global que enlaza a través de su estructura a más de tres millones de computadoras y que tiene más de 30 millones de usuarios; en 1994 tuvo un crecimiento de 81%; en el primer semestre de 1994 se enlazaron a ella un millón de nuevas computadoras. A través de los medios de transmisión que la conforman, viajan miles de millones de bits con información proveniente de todo tipo de fuentes: sonidos, imágenes, textos, archivos de computadora, transacciones bancarias, paquetes de programas, correo electrónico, aplicaciones de multimedia, etc.

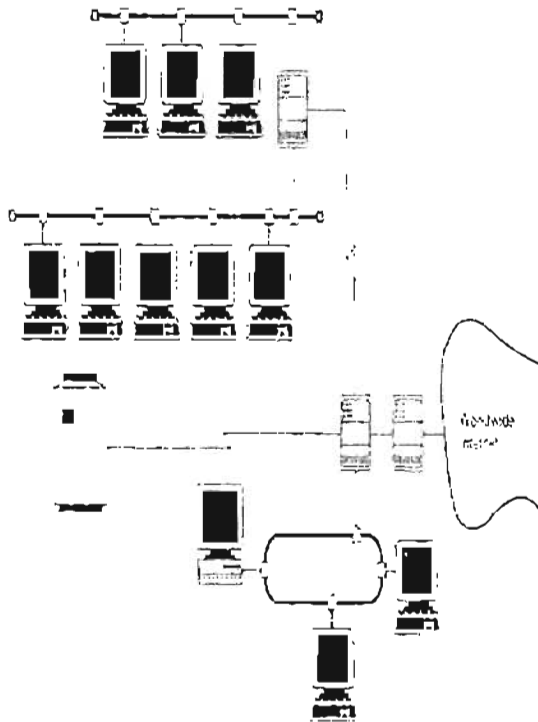


Figura 1.6 Enlace a Internet

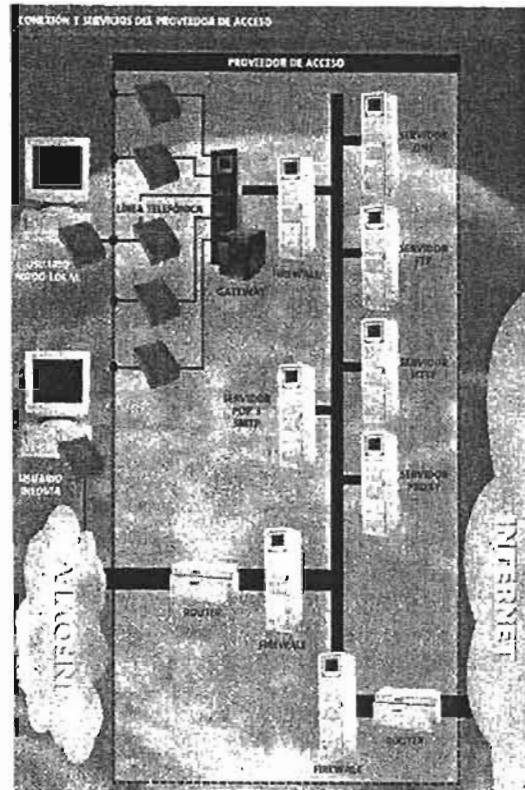


Figura 1.7 Conexión y servicios del ISP

1.5 Tipos de transmisión.

Básicamente las Redes LAN presentan dos formas de transmisión de las señales que son:

- Transmisión en Banda Base (Baseband).
- Transmisión en Banda Ancha (Broadband).

Banda Base.

Las transmisiones en Banda Base, la señal se aplica sin ningún tipo de modulación, son más económicas y técnicamente más sencillas que las de Banda Ancha. Solamente en un momento determinado un nodo puede acceder a la red; si dos o más nodos tratan de utilizar simultáneamente la red, esta entra en colapso de funcionamiento. La velocidad a la que trabaja la transmisión en banda Base es de 1-10 Mbps.

Banda Ancha.

En las transmisiones de Banda Ancha la señal se modula en frecuencia, esta técnica tiene la ventaja de permitir una multiplexación en frecuencia, proporcionando así varios canales por los cuales se transmitirán de manera simultánea diversas señales (voz, datos, videos) sin que existan interferencias. Las velocidades de funcionamiento son alrededor de los 150 Mbps.

CSMA/CD.

El protocolo de Acceso Múltiple de Percepción de Portadora con Detección de Colisiones (CSMA/CD) es la base de Ethernet cuyo funcionamiento consiste en que cada estación de trabajo permanece a la espera y detecta la disponibilidad que puede brindar el cable. Cuando esta disponible, la computadora que tenga paquetes por enviar, los manda a través del este. Si no hay otra estación de trabajo que tenga que transmitir paquetes, la comunicación se dará sin ningún problema.

Si una segunda computadora transmite al mismo momento que la primera, ambas desistirán en transmitir información y esperarán uno cuantos milisegundos para que vuelva a estar disponible el medio de transmisión.

Ethernet.

La red Ethernet comercializada por IBM para dos computadoras, es una red de Banda Ancha (2 Mbps) que utiliza el protocolo CSMA/CD. Ofrecía formas de solucionar la situación que se presentaba cuando un gran número de computadoras trataba de transmitir por un mismo cable de manera simultánea.

Las características básicas de los diferentes tipos de redes Ethernet se muestran en la tabla 1.1.

Ethernet de cable de par trenzado² que permite utilizar las líneas telefónicas instaladas (si es el tipo adecuado) y Ethernet de fibra óptica es impenetrable por las radiaciones externas. Ambos utilizan topología en estrella, lo cual se considera mucho más fácil de depurar cuando las redes se expandan.

² El Par trenzado es explicado en el tema de Medios de Transmisión.

TIPOS DE REDES ETHERNET

Tipos de Ethernet	Velocidad (Mbps)	Distancia máxima (m)	Características
10-BASE-5	10	500	Cable coaxial de sección gruesa. Los equipos son conectados a través de un <i>transceiver</i> (transceptor Ethernet o emisor/receptor). Utiliza codificación <i>Manchester</i> .
10-BASE-2	10	185	Cable coaxial de sección fina y 50 ohmios.
10-BROAD-36	10	360	Cable coaxial de 75 ohmios y banda ancha de 14Mhz.
1-BASE-5	1	250	Cable par trenzado sin apantallar. Generalmente en forma de estrella. Se suele utilizar en redes de bajo coste.
10-BASE-T	10	100	Par trenzado sin apantallar. Su topología habitual es la de bus en forma de estrella.
100-BASE-X	100	Hasta 2 km	Puede utilizar tres sistemas de cableado: par trenzado apantallado (STP), no apantallado (UTP) o fibra óptica (100-BASE-FX).

Tabla 1.1 Tipos de redes Ethernet

Token Ring.

Empieza la tecnología de paso de señales en forma secuencial. Cada estación de la red recibe la señal y la pasa a la estación ubicada a continuación.

Es una red de área local (LAN) creada por IBM que utiliza un cable especial de alambres trenzados y el método de acceso por paso de señales, transmitiendo a 4 ó 16 Mbits por segundo.

Empieza una topología de estrella, en la que todas las computadoras están conectadas a un núcleo central de cableado, pero pasa las señales a cada una de las hasta 255 estaciones en una secuencia anular.

Token Ring también padece de problemas de compatibilidad. A diferencia del equipo para redes Ethernet es a veces difícil encontrar enrutadores y tarjetas de impresora de red que se conectan a las redes Token Ring y cuando están disponibles tienden a ser más caras en su equivalente para Ethernet.

1.6 Medios de transmisión.

Un medio de transmisión es el material a través del cual viajan los datos. Algunos ejemplos son:

- Cable coaxial.
- Par trenzado.
- Fibra Óptica.

Los medios de transmisión son aquellos elementos involucrados en una conexión, tal es el caso del cableado y todos sus componentes útiles en la adecuada transferencia de datos o información en una red.

Cable coaxial.

Es un cable de alta capacidad utilizado en comunicaciones y video, generalmente llamado co-ax. Contiene un alambre aislado, sólido o multifilamento, que está rodeado por una pantalla sólida o de malla trenzada, bajo una cubierta exterior.

El revestimiento exterior de teflón para protección contra incendios es opcional, a pesar de la similitud de apariencias existen varios tipos de cable coaxial, cada uno con un diámetro y una impedancia diferente para un propósito definido.

Los tipos de cable coaxial empleados comúnmente son:

- **Cable coaxial grueso.** Sus características son: impedancia característica igual a 50 ohms. Conector tipo "N". Las especificaciones de las redes tipo Ethernet que lo utilizan se conoce con las siglas 10BASE5. En general esta nomenclatura proviene de la siguiente notación como se muestra en la Tabla 1.2:

10	BASE	5
<Velocidad en Mbps>	<tipo de transmisión>	<distancia en centenares de metros>

Tabla 1.2. Parámetros de la Nomenclatura de Red Ethernet.

Así, 10BASE5 implica una velocidad de operación de 10 Mbps, transmisión en **Banda de Base** y una longitud máxima de un segmento de cable de 500 m. (Las redes Ethernet pueden alcanzar 2.5 Km., lo que se realiza interconectando varios segmentos entre repetidores y cable de fibra óptica).

- **Cable coaxial delgado.** Sus características son: impedancia característica igual a 50 ohms. Conector tipo "BNC". Las especificaciones de las redes
- Ethernet que emplean este cable se denominan mediante las siglas 10BASE2; es decir, operan a 10 Mbps, con transmisión en Banda de Base y una longitud máxima de cable del orden de 200 m.
- **Cable coaxial de Banda Ancha.** *Sus características son: impedancia característica de 75 ohms. Se le conoce con las siglas 10BROAD36; es decir, operan a 10 Mbps con transmisión en **Banda Ancha** y con una longitud máxima extremo a extremo de 3600 m.*³

Par trenzado.

El par trenzado está constituido por 4 pares de pequeños alambres aislados que se emplean comúnmente en los cables telefónicos. Los alambres se encuentran retorcidos uno alrededor del otro a fin de reducir la interferencia proveniente de otros alambres del cable.

El par trenzado es clasificado en dos tipos:

- **UTP**⁴. Este tipo de par trenzado es susceptible a las interferencias, por lo cual no es recomendable para largas distancias y por ello su costo es menor que el par trenzado STP. Los cables UTP están formados por 4 pares de hilos. Estos trabajan a una velocidad de 150 Mbps, con una longitud de 100 m. Además ofrecen una resistencia de 100 ohms.
- **STP**⁵. Por su menor sensibilidad a las interferencias y menor atenuación el cable STP es más adecuado para aplicarlo a mayores distancias y velocidades de transmisión, así como para operación en entornos con interferencias. Este también está formado por 4 pares de hilos y uno de tierra física. La atenuación (deformación de la señal) es del orden de 30 dB / 300 m a 10 MHz, ofrece una resistencia de 120 a 150 ohms.

Para realizar una conexión con par trenzado ya sea UTP o STP se deben de seguir algunos pasos que nos los ofrece la norma de conexión EIA 568B. Esta norma especifica el orden de cómo deben de terminar los cables en un conector RJ45 (ver figura 1.8) la cual está resumida en la Tabla 1.3.

³ García Tomás Jesús, Redes para Proceso Distribuido, editorial ra-ma, México 1997, p.23

⁴ UTP (Par Trenzado sin blindaje)

⁵ STP (Par Trenzado con blindaje)

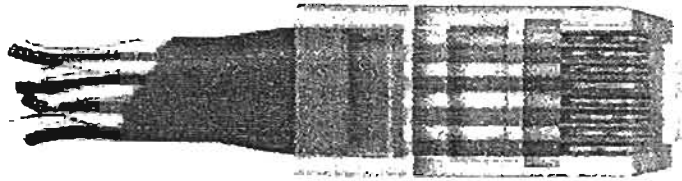


Figura 1.8 Conector RJ45

Pin	Color de alambre
1	Blanco y Naranja
2	Naranja
3	Blanco y Verde
4	Azul
5	Blanco y Azul
6	Verde
7	Blanco y Café
8	Café

Tabla 1.3 Orden de conexión de cable par trenzado para RJ45

1.7 Modelo de referencia OSI.

A principios de los años 80 se produjeron grandes aumentos en cantidad y tamaño de las redes, los dueños de estas enfrentaron a problemas cada vez más serios debido a su expansión caótica. Resultaba cada vez más difícil que redes con especificaciones diferentes pudieran comunicarse entre sí.

Para enfrentar este problema de incompatibilidad, la Organización Internacional para la normalización (ISO, International Organization for Standardization) estudió esquemas de redes como: DECNET, SNA, TCP/IP. A fin de encontrar un conjunto de reglas para crear un estándar que asegurara una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre distintos tipos de tecnología de red utilizada por empresas a nivel mundial.

El modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnections) fragmenta el problema de comunicación entre equipos en siete capas (Ver figura 1.11). Cada

capa se ocupa solamente de hablar con su capa correspondiente localizada en la siguiente máquina.

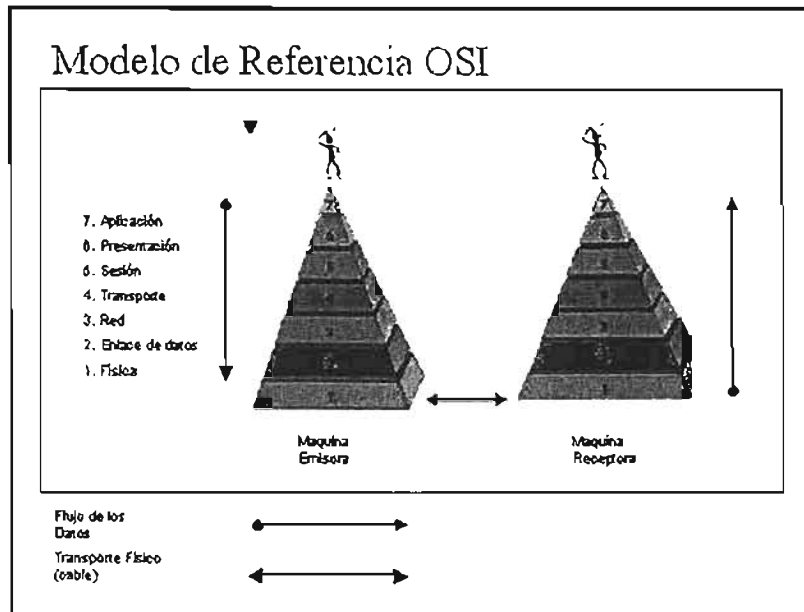


Figura 1.11 Modelo de referencia OSI.

Por ejemplo, la capa 5 sólo se ocupará de comunicarse con la capa 5 de la máquina receptora y no sobre cual puede ser el medio físico de transmisión. Además, cada capa del modelo de referencia OSI proporciona servicios a la capa superior a ella y solicita determinados servicios a la capa inmediata inferior.

Este manejo de información por capas, permite que cada una de ellas maneje una pequeña pieza de información, le realice cualquier cambio necesario a los datos y agregue las funciones que necesita dicha capa (Figura 1.12) antes de permitir el paso de los datos.

La información deja de parecerse a datos humanos para ser cada vez más un lenguaje de máquina conforme se hace el recorrido sobre el modelo de referencia OSI y finalmente convertirse en ceros y unos (impulsos electrónicos) en la capa física.

La importancia del modelo de referencia OSI radica en que es un marco que se puede utilizar para comprender cómo viaja la información a través de la red, además se puede visualizar cómo la información o los paquetes de datos viajan desde los programas de aplicación por ejemplo hojas de cálculo, documentos,

etc. a través de un entorno de red (como son los cables) hasta otro programa de aplicación ubicado en otro computador de la red, aún cuando el remitente y el receptor posean distintos tipos de red.

Las capas que conforman el modelo de referencia OSI se listan a continuación:

7. Capa de Aplicación.
6. Capa de Presentación.
5. Capa de Sesión.
4. Capa de Transporte.
3. Capa de Red.
2. Capa de Enlace de datos.
1. Capa Física.

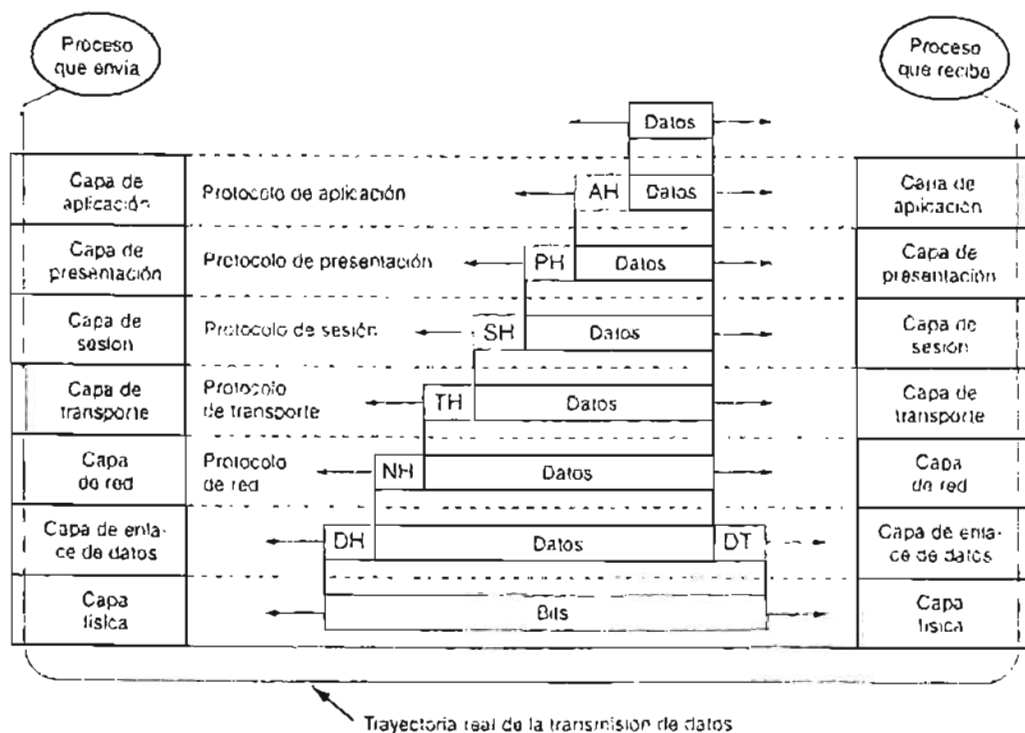


Figura 1.12. Funcionamiento del Modelo de Referencia OSI.

La capa de aplicación (7).

La capa de aplicación (Figura 1.13) es la más alta dentro del modelo de referencia OSI y está relacionada con los servicios que soportan directamente las aplicaciones de usuario, como software para la transferencia de archivos, acceso a bases de datos y correo electrónico. Este sirve como una ventana a través de la cual los procesos de las aplicaciones pueden acceder a los servicios de la red.

De esta forma, un mensaje enviado a través de la red entra por éste punto del modelo OSI, y sale por la capa de aplicación del equipo receptor.

Esta capa difiere de las demás debido a que no proporciona servicios a ninguna otra capa OSI, solamente a aplicaciones que se encuentran fuera del modelo OSI.

La mayoría de los usuarios se encuentra familiarizado con esta capa de aplicación. Pues algunas aplicaciones bien conocidas incluyen:

- Correo electrónico.
- Navegador Web.
- Procesador de textos.

La capa de presentación (6).

La capa de presentación (Figura 1.13) garantiza que la información enviada por la capa de aplicación de un sistema sea legible para la capa de aplicación del otro sistema. Si fuera necesario, la capa de presentación traduce entre múltiples formatos de datos utilizando un formato de representación de datos común.

La capa de presentación se ocupa no sólo del formato y representación de los datos de usuario, sino también de las estructuras de datos utilizados por las aplicaciones. Por tanto, además de la transformación de formatos de datos (si esto fuese necesario), la capa de presentación negocia la sintaxis de transferencia de datos para la capa de aplicación. De ésta manera, si se transmite una secuencia ASCII (conjunto codificado de caracteres con números) y el nodo que recibe los datos no dispone de ese sistema de codificación, en este nivel se realiza una conversión de datos de forma que puedan ser interpretados por el sistema receptor.

El nivel de presentación es responsable de la conversión de protocolos, la traducción de los datos, la encriptación de los datos, la modificación o conversión del conjunto de caracteres y la expansión de los comandos básicos. En esta capa se gestiona la compresión de datos para reducir el número de bits para la transmisión.

La capa de sesión (5).

La capa de sesión (Figura 1.13) establece, administra y termina sesiones entre aplicaciones, las sesiones consisten en el diálogo entre dos o más entidades de presentación (recordemos que la capa de sesión proporciona sus servicios a la capa de presentación).

En el nivel de sesión se sincronizan las tareas de usuario colocando puntos de control en el flujo de datos. Los puntos de control dividen los datos en grupos más pequeños para la detección de errores. De ésta forma, si la red falla, sólo tienen que retransmitirse los datos posteriores al último punto de control. Este nivel también implementa control de diálogo entre los procesos de comunicación como la regulación de que parte transmite, cómo, cuando y durante cuanto tiempo.

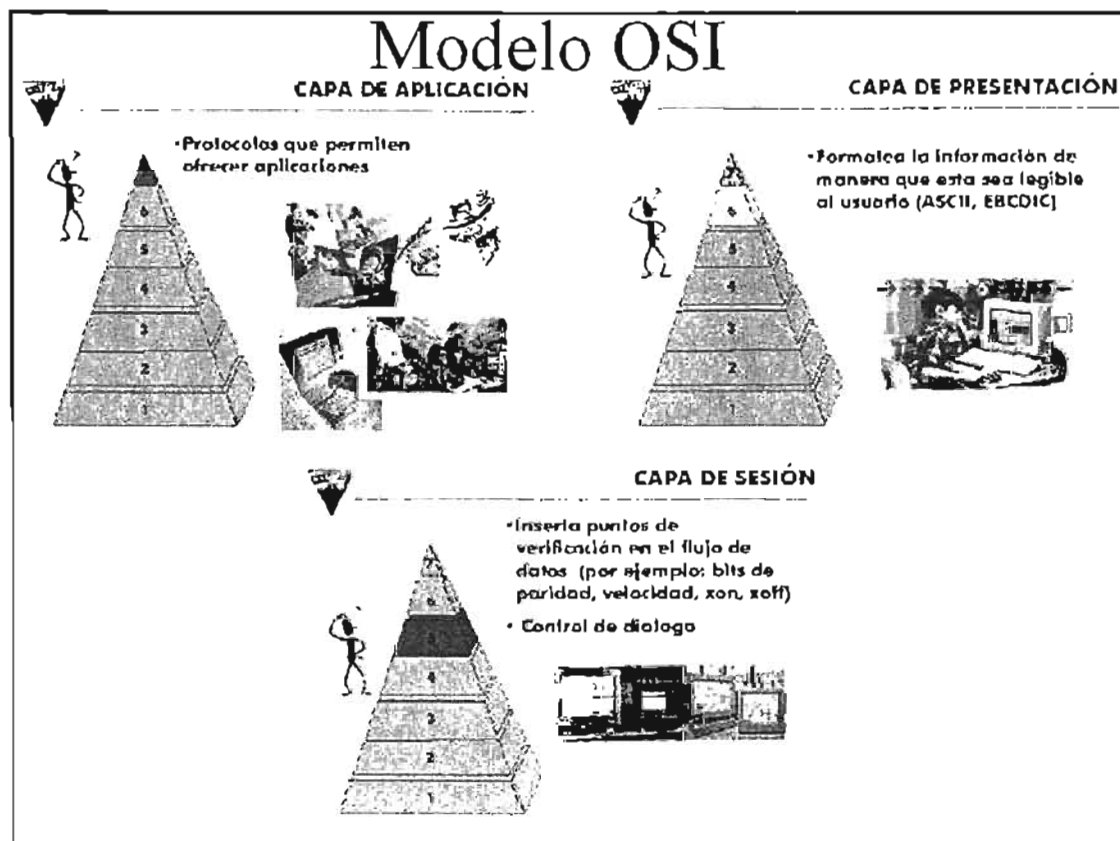


Figura 1.13 Capas 7,6,5

Las capas siguientes se encargan de que los datos sean preparados, transportados y dirigidos desde un nodo a otro en la red.

La capa de transporte (4).

La capa de transporte (Figura 1.14) se encarga de asegurar el traslado de los datos de manera fiable. Esto se realiza mediante el control de flujo, verificación de errores, confirmación de extremo a extremo, la retransmisión y secuencia de datos.

Su objetivo fundamental es la independización de los servicios ofrecidos a los usuarios (niveles superiores) de las características de los diferentes tipos de red (área local, extensa) subyacentes en los niveles inferiores.

La capa de red (3).

Esta capa (Figura 1.14) decide el camino por el cual se van a transmitir los datos, por tanto, debe ser capaz de reconocer la topología o configuración física de la red. La decisión puede ser estática, utilizando siempre la misma ruta o dinámica, adaptándose al estado de la red a partir de la información que recibe desde todos los nodos.

En éste nivel OSI la información o trama de datos recibe la denominación de paquetes, estos pueden ser de diferentes tamaños según el protocolo de red utilizado, por ejemplo el TCP/IP tiene un tamaño máximo de 64 KB.

La capa de enlace de datos (2).

En esta (Figura 1.14) capa los conjuntos de bits son encapsulados en tramas de datos, con una información adicional (origen y destino), con un control y corrección de errores en los datos que se desean transmitir, estableciendo un nivel donde se interconectan los diferentes nodos o estaciones que conforman la red.

La capa de enlace se divide en dos subcapas MAC (Media Access Control, Control de acceso a medios) y LLC (Logical Link Control, Control de enlace lógico).

La subcapa LLC: es la subcapa superior dentro de la capa de enlace y se encarga de la interconexión entre dos puntos de la red.

La subcapa MAC: controla el medio físico asegurando la comunicación entre la capa 1 y el resto.

La Capa Física (1).

La capa física (Figura 1.14) se ocupa de crear unos y ceros para su transmisión por un canal de comunicación. Se realiza una conversión de los bits de datos (unos y ceros) a pulsos eléctricos, señales ópticas, tonos de módem, etc. según sea el dispositivo que va realizar la transmisión de datos. Esta conversión de datos es requerida por la capa de enlace de datos de la maquina receptora.

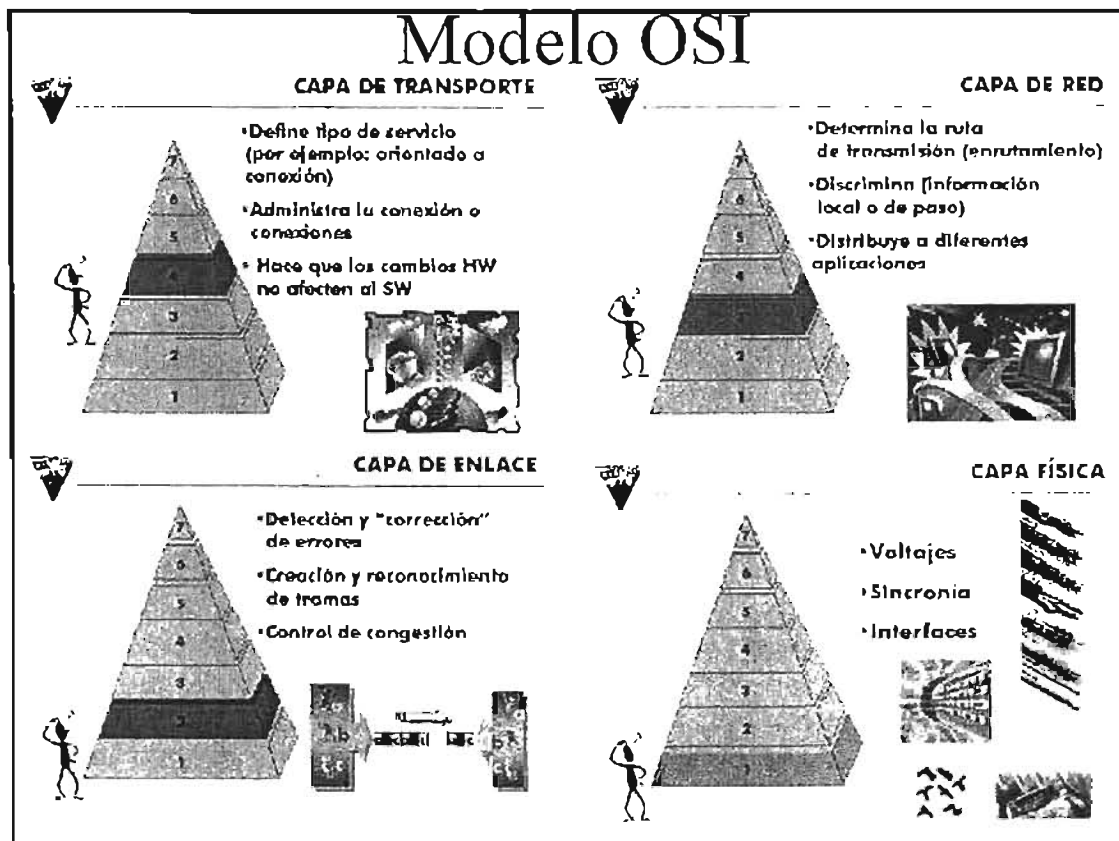


Figura 1.14 Capas 4,3,2 y 1

1.8 Protocolos.

Definición de Protocolo.

Los protocolos son reglas y procedimientos para la comunicación. Por ejemplo, los diplomáticos de un país se ajustan a las reglas del protocolo creadas para ayudarles a interactuar de forma correcta con los diplomáticos de otros países. De la misma forma se aplican las reglas del protocolo al entorno informático. Cuando

dos equipos están conectados en red, las reglas y procedimientos técnicos que dictan su comunicación e interacción, son denominados protocolos.

Al hablar de protocolos de red debemos recordar estos tres puntos:

- Existen muchos protocolos. A pesar de que cada protocolo facilita la comunicación básica, cada uno tiene un propósito diferente y realiza distintas tareas. Cada protocolo tiene sus propias ventajas y limitantes.
- Algunos protocolos sólo trabajan en ciertos niveles OSI. El nivel al que trabaja un protocolo describe su función. Por ejemplo, un protocolo que trabaja a nivel físico asegura que los paquetes de datos pasen a la tarjeta de red (NIC, Net Interface Card) y salgan al cable.
- Los protocolos también pueden trabajar juntos en una jerarquía o conjunto de protocolos. Al igual que una red incorpora funciones a cada uno de los niveles del Modelo OSI, distintos protocolos también trabajan juntos a distintos niveles de jerarquía de los protocolos. Los niveles de la jerarquía de protocolos se corresponden con los niveles del modelo OSI. Por ejemplo, el nivel de aplicación del protocolo TCP/IP se corresponde con el nivel de presentación del modelo OSI.

Los protocolos existen en cada nivel de éstas jerarquías, realizando las tareas especificadas por el nivel. Sin embargo, las tareas de comunicación realizadas por las redes se agrupan en un tipo de protocolo entre tres. Cada tipo está compuesto por uno o más capas del modelo OSI como se muestra en la figura 1.15.

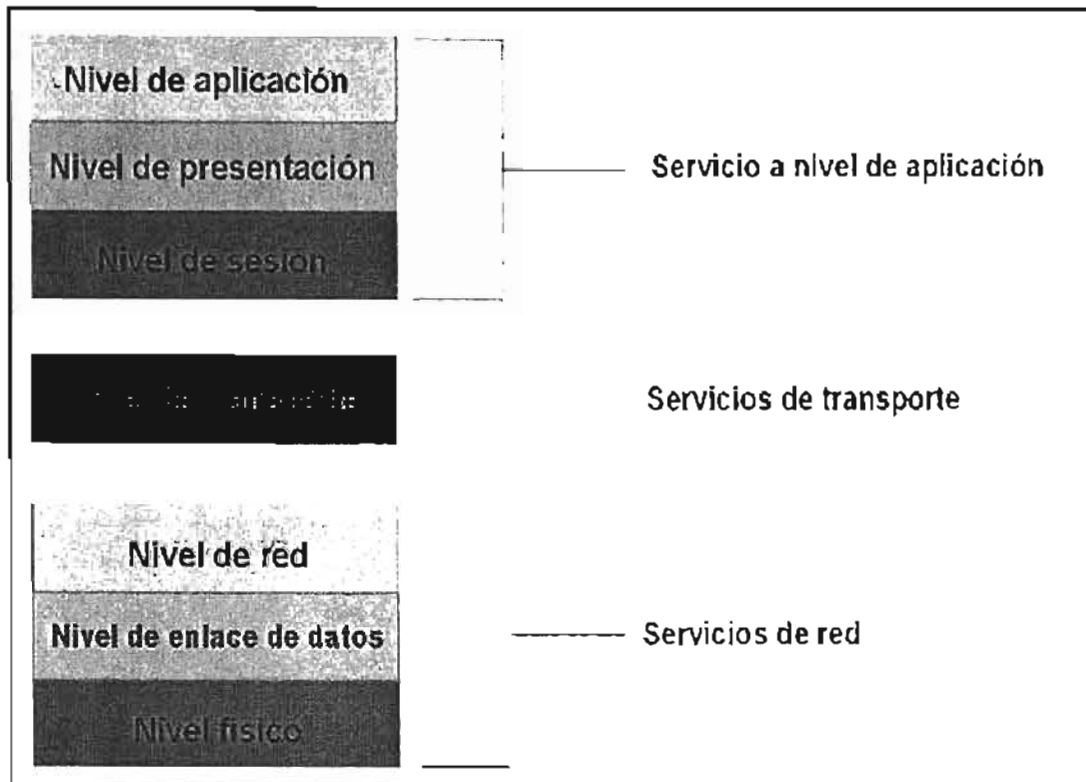


Figura 1.15 Tareas de comunicación en el modelo de referencia OSI.

Protocolos de aplicación.

Estos protocolos (ver tabla 1.4) proporcionan interacción entre programas e intercambio de datos, trabajan en el nivel superior del modelo de referencia OSI.

Protocolo	Descripción
X.500	Un protocolo CCITT para servicios de archivos y directorio entre sistemas.
SMTP (Protocolo básico para la transferencia de correo).	Un protocolo Internet para las transferencias de correo electrónico.
FTP (Protocolo de transferencia de archivos).	Un protocolo para la transferencia de archivos en Internet.
SNMP (Protocolo básico de gestión de red)	Un protocolo Internet para el control de redes y componentes de redes.
Telnet	Un protocolo Internet para la conexión a máquinas remotas y procesar los datos localmente.

SMBs (Bloques de mensajes del servidor) de Microsoft y clientes o redirectores .	Un protocolo cliente/servidor de respuesta a peticiones.
NCP (Protocolo básico de NetWare) y clientes o redirectores	Un conjunto de protocolos de servicio.
AppleTalk y AppleShare.	Conjunto de protocolos de red de Apple.
AFP (Protocolo de archivos AppleTalk)	Protocolo de Apple para el acceso a archivos remotos.
DAP (Protocolo de acceso a datos)	Un protocolo de DECnet para el acceso a archivos.

Tabla 1.4 Protocolos de aplicación más conocidos.

Protocolos de transporte.

Estos protocolos (ver tabla 1.5) facilitan las sesiones de comunicación entre equipos además de garantizar que los datos sean transferidos con seguridad.

Protocolo	Descripción
TCP	El protocolo de TCP/IP para la entrega garantizada de datos en secuencia.
SPX	Parte del conjunto de protocolos IPX/SPX de Novell para datos en secuencia.
NWLink	La implementación de Microsoft del protocolo IPX/SPX.
NetBEUI (Interfaz de usuario ampliada NetBIOS)	Establece sesiones de comunicación entre equipos (NetBIOS) y proporciona los servicios de transporte de datos subyacentes (NetBEUI).
ATP (Protocolo de transacciones de AppleTalk) y NBP (Protocolo de asignación de nombres)	Protocolos de Apple de sesión de comunicación y de AppleTalk

Tabla 1.5 Protocolos de transporte más conocidos.

Protocolos de red.

Los protocolos proporcionan lo que se denomina como "servicios de enlace". Estos protocolos (ver tabla 1.6) gestionan información sobre direccionamiento y encaminamiento, comprobación de errores y peticiones de retransmisión. Además, los protocolos de red definen reglas para la comunicación de un entorno de red particular como es el caso de Ethernet o Token Ring.

Protocolo	Descripción
IP	El protocolo de TCP/IP Para el encaminamiento de paquetes.
IPX	El protocolo de Novell Para el encaminamiento de paquetes.
NWLink	La implementación de Microsoft del protocolo IPX/SPX.
NetBEUI	Un protocolo de transporte que proporciona servicios de transporte de datos Para sesiones y aplicaciones NetBIOS.
DDP(Protocolo de entrega de datagramas)	Un protocolo de AppleTalk Para el transporte de datos.

Tabla 1.6 Protocolos de red más conocidos.

1.9 Protocolo de referencia TCP/IP.

Como va pasando el tiempo es más importante que los usuarios puedan compartir sus recursos, por esto los administradores de las redes han acordado tener un conjunto de tecnologías y normas comunes para permitir la interconexión entre las aplicaciones de usuarios (no sólo la conexión entre redes). De ahí que las actividades como la transferencia de archivos, y el correo electrónico deberían estandarizarse. El protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) se desarrolló con ese objetivo.

El TCP/IP es un conjunto de protocolos (ver figura 1.16) aceptados por la industria que permiten la comunicación en un entorno heterogéneo, es decir, formado por diferentes elementos. Además, proporciona procedimientos de comunicación de red encaminable y permite el acceso a Internet y sus recursos.

Diseñado para ser encaminable, robusto y funcionalmente eficiente, TCP/IP fue desarrollado por el departamento de Defensa de los Estados Unidos como un

conjunto de protocolos para redes de área extensa (WAN). Su propósito era el de mantener enlaces de comunicación entre sitios en caso de guerra nuclear.

*Hoy en día TCP/IP ha adquirido una gran popularidad y se ha establecido como el estándar dentro de lo que se conoce como interconexión de redes, la intercomunicación en una red que está formada por redes más pequeña.*⁶

TCP/IP es un conjunto de protocolos creados para la interconexión de 2 ordenadores respetando sus protocolos de cada red individual. En la figura 1.16 muestra el modelo de este conjunto de protocolos que nos proporcionan servicios de comunicación universales tales como la transferencia de ficheros, login remoto, correo electrónico y administración de sistemas.

Modelo TCP

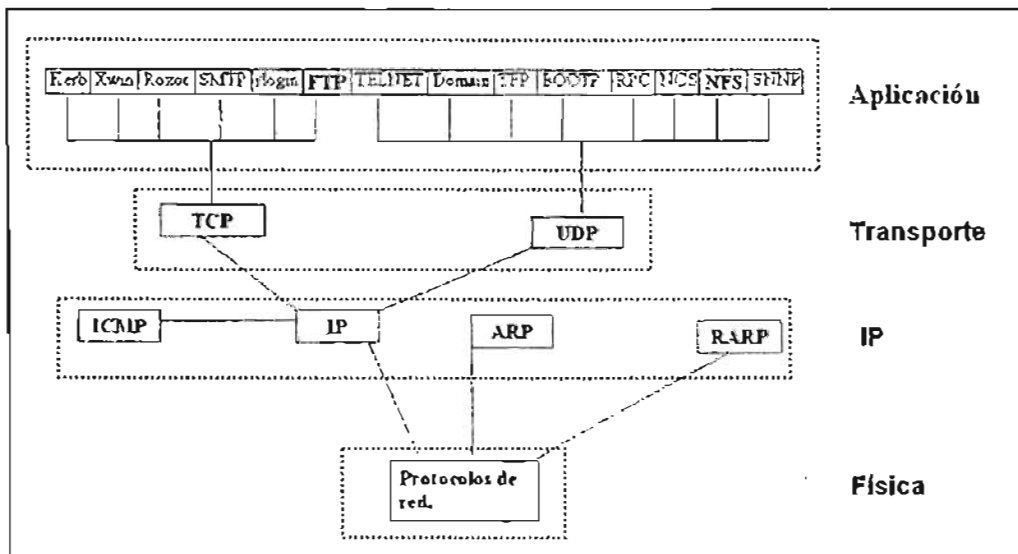


Figura 1.16. Protocolos y aplicaciones del TCP/IP.

NOTA: TCP/IP no especifica ningún protocolo en la capa Física.

¿Por qué TCP/IP?

La característica fundamental del protocolo TCP/IP es el envío de mensajes empaquetados (packets) en una especie de envoltura digital, este es denominado un paquete IP (Internet Protocol) y es enviado por el equipo fuente, y es este mismo computador es quien se encarga que el mensaje llegue en óptimas condiciones. Esto quiere decir que si se llegara a producir algún error en alguna parte de la red, el equipo que inició la transmisión buscará rutas alternativas a fin

⁶ Fundamentos de Redes plus, curso oficial de certificación MCSE, varios autores. Ed. Mc Graw Hill, España 2000.

de que la transmisión de información llegue a su destino íntegramente, las posibilidades de que la señal se pierda bajo TCP/IP es realmente muy baja, pues el computador que realiza la transferencia de datos no se detiene hasta que encuentra una ruta por la cual comunicarse.

TCP/IP se ha convertido en el protocolo estándar para la interoperabilidad entre distintos equipos y es precisamente ésta la principal ventaja del protocolo.

La utilización de TCP/IP ofrece varias ventajas:

- **Es un estándar en la industria.** Es un protocolo abierto, pues se encuentra estandarizado dentro de la industria esto significa que no está controlado por una sola compañía, y se encuentra menos sujeto a cuestiones de compatibilidad.
- **Posee un conjunto de utilidades para conexión de sistemas operativos diferentes.** Esto quiere decir que la conectividad entre dos equipos no depende del sistema operativo utilizado por cada equipo.
- **Emplea una arquitectura escalable.** TCP/IP puede ampliarse (o reducirse) para adaptarse a las necesidades y circunstancias futuras.

TCP/IP y el modelo OSI.

Históricamente, el protocolo TCP/IP fue desarrollado antes que el modelo OSI ya que las empresas y los usuarios no podían esperar a que ISO terminara su proyecto del Modelo OSI.

El protocolo TCP/IP no se corresponde exactamente con el modelo de referencia OSI. Normalmente se le conoce como conjunto de protocolos de Internet, y en lugar de utilizar siete niveles, solamente emplea cuatro:

- Nivel de interfaz de red.
- Nivel o capa de Internet.
- Nivel de transporte.
- Nivel de aplicación.

Cada uno de estos niveles se encuentra correspondido con uno o más capas del modelo OSI.

Nivel de interfaz de red.

Este nivel se corresponde con las capas física y de enlace del modelo OSI y se comunica directamente con la red. Esta capa está constituida por componentes tales como cable coaxial, cable par trenzado, cable fibra óptica, líneas telefónicas y tarjetas de red.

Proporciona la interfaz entre la arquitectura de red (como Token Ring, Ethernet) y el nivel Internet.

Dentro del nivel de red se utilizan varios protocolos y unos ejemplos son ARP, RARP que se verán a continuación.

Protocolo de resolución de direcciones (ARP).

Antes de enviar un paquete IP a otro host, es necesario conocer la dirección hardware o física de la máquina receptora. El ARP se encarga de determinar la dirección hardware (dirección MAC) que corresponde a una dirección IP.

Cada computadora en una red tiene su propio módulo ARP, el cual sirve como una memoria tipo Caché que contiene una tabla con las direcciones físicas que le corresponde a cada IP. Si ARP no contiene una dirección en su propia caché, envía una petición por toda la red solicitando la dirección. Todos los hosts de la red procesan la petición y, si poseen un valor para esa dirección la devuelven al equipo solicitante. Un ejemplo es cuando se solicita la dirección física de la IP 131.3.1.12 la respuesta sería la dirección física 00:6A:8C:B2:23:A1.

Hecho esto, se envía el paquete a su destino y se guarda la dirección nueva para futuras transmisiones.

Las direcciones físicas están constituidas por un número único de 48 bits (es decir un número de 6 bytes recordando que 8 bits representan un byte). Estas direcciones físicas son asignadas de manera única a cada tarjeta de red.

Protocolo inverso de resolución de direcciones (RARP).

El ARP se encarga de encontrar la dirección de física o de hardware correspondiente a una dirección IP dada. A veces tiene que resolverse el problema inverso: dada una dirección física, encontrar la dirección IP que corresponde a ésta.

Cuando el servidor RARP recibe una petición de dirección IP desde un nodo de la red, responde comprobando su tabla de encaminamiento para el número de máquina del nodo que realiza la petición y devuelve la dirección IP al nodo que realizó la petición.

Capa o nivel Internet.

Este nivel encuentra su correspondencia con el nivel de red del modelo de referencia OSI, utiliza varios protocolos para encaminar y entregar los paquetes. Los routers, que son mencionados más adelante en los dispositivos que conforman una red, son dependientes del protocolo. Trabajan a este nivel del modelo y se utilizan para el envío de paquetes de una red a otra. En esta capa son usados los siguientes protocolos:

Protocolo Internet (IP).

IP (Internet Protocol) es un protocolo de conmutación de paquetes que realiza direccionamiento y encaminamiento. El protocolo Internet es en sí un estándar sin conexión que reside en la capa 3 (la capa de red), lo que significa que no se preocupa por ningún mecanismo de fiabilidad, control de flujo, secuenciación o reconocimiento. Estos detalles tendrán que ser contemplados por protocolos del nivel de transporte, como el TCP.

Cuando se transmite un paquete, se le añade una cabecera, de tal manera que pueda enviarse a través de la red utilizando las tablas de encaminamiento dinámico.

IP es responsable del empaquetado y división de los paquetes requerido por los niveles físico y de enlace de datos del modelo de referencia OSI. Cada paquete está compuesto por una dirección de origen y una de destino.

Direcciones IP.

De todos los esquemas de direcciones, la dirección IP es la más importante de entender, pues se debe comprender conceptualmente como se comunican esos dispositivos para construir redes de una manera efectiva en la parte superior de una infraestructura de IP.

La dirección de la capa de red generalmente es jerárquica. Por ejemplo, la Red pública de telefonía conmutada (PSTN) en la North American Numbering Plan Association (NANPA), cada área de plan de numeración (NPA), incluye una región con un prefijo (Nxx) que denota una subregión y un identificador (xxxx) de estación que denota el teléfono real.

La dirección de capa de red descansa en la capa 3 del modelo OSI. Esto permite que un grupo de computadoras reciba direcciones lógicas similares. El direccionamiento lógico es similar a determinar la dirección de una persona mirando su dirección de país, estado, código postal, ciudad y calle.⁷

Las direcciones IP están constituidas por 4 números enteros, cada uno de ellos de un byte y separados por un punto (Ejemplo: 144.132.3.145) dando un total de 32 bits, al mismo tiempo se dividen 2 partes, una identifica la red y la segunda a un equipo dentro de la red. Siendo los bits que se encuentran más a la izquierda o más significativos los que indican la clase de red. Los formatos de las direcciones IP soportan cinco clases de red (ver figura 1.17):

- **Las redes de clase A** proporcionan solamente siete bits al campo de dirección para identificar la red física y 24 para identificar la estación de trabajo, lo que permite tener un máximo de 128 redes. Por esto las redes de clase A están destinadas principalmente para su utilización por pocas infraestructuras grandes. Una dirección con el primer bit establecido en cero (0) es una dirección clase A. Las direcciones estarán comprendidas entre 0.0.0.0 y 127.255.255.255, la máscara de subred será 255.0.0.0.
- **Las redes de clase B**, donde los dos bits más altos están definidos por uno, cero (1, 0), están constituidas por 14 bits para el campo de dirección de red y 16 bits para el campo de dirección del host, esto permite tener un máximo de 16.384 redes. Esta clase de direcciones permite tener un buen equilibrio entre el espacio de direcciones de red y de estaciones de trabajo. Las direcciones estarán comprendidas entre 128.0.0.0 y 191.255.255.255, la máscara de subred será 255.255.0.0.
- **Las redes de clase C** alojan 21 bits para el campo de dirección de red. Sin embargo, sólo proporcionan 8 bits para el campo de dirección de host o estaciones de trabajo. Esto permite tener un máximo de 2.097.152 redes pero cada una de las cuales puede tener 256 estaciones de trabajo (restando a éstas las direcciones reservadas con los últimos valores que sean ceros o unos). Por lo tanto, el número de host por red puede ser un factor de limitación. Las direcciones estarán comprendidas entre 192.0.0.0 y 223.255.255.255, la máscara de subred será 255.255.255.0.

⁷ Fundamentos de redes plus, curso oficial de certificación MCSE, Varios autores, Ed. Mc Graw Hill). España 2000.

- **Las direcciones de clase D** están reservadas para grupos de difusión, es usada para implementar una forma de arreglos múltiples en el cual una dirección se refiere a una colección de host en Internet, de las cuales todas reciben el datagrama IP, teniendo direcciones específicas de
- multidestino. Las direcciones estarán comprendidas entre 224.0.0.0 y 239.255.255.255. además que, los cuatro bits más altos están definidos por 1, 1, 1 y 0.
- **Las direcciones de clase E** también son definidas por IP, pero se encuentran reservadas para una utilización futura. En este tipo de clase los cuatro bits superiores están definidos por 1 y el quinto bit es siempre 0.

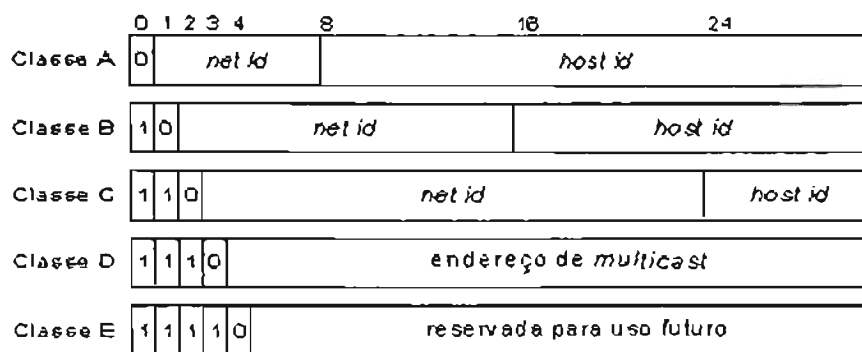


Figura 1.17 Tipos de redes.

Protocolo ICMP.

El protocolo ICMP (Protocolo de Mensajes de Control de Internet) sirve para dar información de errores o control de nodos. Es obligatorio como herramienta básica del protocolo IP.

Los mensajes de error son enviados en los datagramas IP. Los tipos de errores son los siguientes:

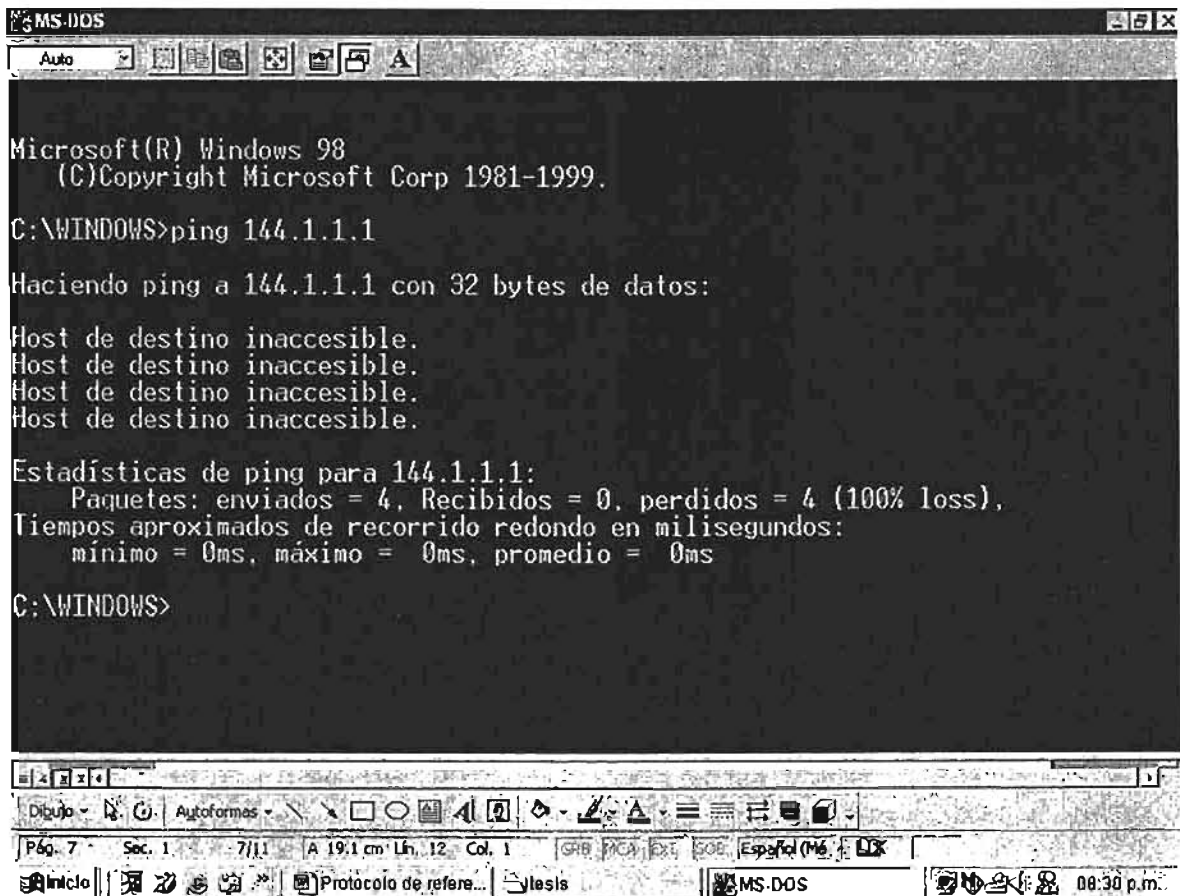
- **Mensaje de destino no alcanzable:** Este tipo de mensaje es enviado cuando un Router no puede enviar un paquete a la red destino.
- **Mensaje de control de gestión:** Cuando el buffer está lleno al 80% es enviado este tipo de mensaje.
- **Mensaje de Redireccionamiento:** Indica que un datagrama IP será enviado por una ruta diferente. Esta ruta deberá ser más óptima.

- **Mensaje de tiempo excedido:** Este mensaje esta basado en el tiempo de vida que tiene un paquete cuando viaja por la red. Cuando es de un valor igual a cero el datagrama es eliminado.

Un servicio de la capa de aplicación es el programa llamado PING (ver figura 1.18) que es utilizado para comprobar la conectividad de un equipo en la red. Su funcionamiento es el enviar un paquete a las computadoras conectadas a través

de los medios de transmisión (cables, adaptadores de red) y espera una respuesta. Si la respuesta llega el dispositivo está configurado correctamente, por lo tanto existe y esta activo, en caso contrario esta mal configurado o existe algún problema entre el host y el destino. Este programa envía un tipo de error llamado Mensaje de petición / respuesta eco.

- **Mensaje de petición/Respuesta eco.** Este mensaje es enviado para comprobar que la conexión esta funcionando correctamente.



```
MS-DOS
Auto
Microsoft(R) Windows 98
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1999.
C:\WINDOWS>ping 144.1.1.1
Haciendo ping a 144.1.1.1 con 32 bytes de datos:
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Estadísticas de ping para 144.1.1.1:
    Paquetes: enviados = 4, Recibidos = 0, perdidos = 4 (100% loss),
    Tiempos aproximados de recorrido redondo en milisegundos:
        mínimo = 0ms, máximo = 0ms, promedio = 0ms
C:\WINDOWS>
```

Figura 1.18. Aplicación del PING.

Capa o Nivel de transporte.

Este nivel se corresponde con la capa de transporte del modelo OSI y es el responsable de establecer y mantener una comunicación entre dos equipos, en otras palabras, se encarga de brindar los servicios de comunicación desde el host emisor al receptor.

El nivel de transporte puede utilizar los protocolos TCP o el protocolo UDP en función de los requerimientos de la transmisión.

Protocolo de control de transmisión (TCP).

El protocolo de control de transmisión (TCP) es el mejor método por su eficiencia y seguridad con respecto al tráfico de una red. TCP es un elemento del conjunto de protocolos del TCP /IP, es de propósito general.

El protocolo de control de transmisión es orientado a la conexión, esto quiere decir que genera un circuito virtual entre dos entidades de la red y proporciona fiabilidad de extremo a extremo. También asegura que los elementos o paquetes que trabaja tengan el tamaño óptimo y viajen a la mejor velocidad posible.

Las conexiones por medio de este protocolo trabajan como lo hacen las conexiones de teléfono. La conexión es generada por medio de una solicitud de un lado de la red, y esta debe ser aceptada por el usuario que esta al otro lado de la red, en caso contrario la comunicación no se podrá llevar a cabo.

Una conexión TCP viene identificada por una pareja de SOCKETS, es decir, una dirección IP y un número de puerto en cada extremo. La ventaja de este método es que un único host es capaz de mantener diferentes conexiones TCP a través de un mismo puerto. Esto es posible debido a que los paquetes que recibe el host se diferencian unos de otros por que utilizan SOCKETS distintos⁸.

El TCP (Transmisión Control Protocol), es el responsable de que la transmisión de datos se realice de una manera fiable desde un nodo a otro. Este realiza una conexión (También conocida como sesión, circuito virtual o enlace) entre dos equipos antes de realizar la transferencia de datos. Para que el enlace se lleve a cabo de una manera fiable, TCP utiliza un método que se conoce como "acuerdo en tres pasos". El acuerdo consta de los siguientes pasos:

1. El solicitante envía al servidor un paquete en el cual especifica el número de puerto que tiene planeado utilizar y el número de secuencia inicial (ISN).
2. El servidor responde con su ISN, que no es otra cosa que el ISN del solicitante más uno.

⁸ Ángel López-Alejandro Novo, Protocolos de Internet Diseño e implementación en sistemas UNIX, Alfa omega Grupo Editor Ra-ma, p.74

3. El solicitante contesta la respuesta del servidor con la ISN del servidor más uno.

Dentro de la parte de señalización de VoIP (Voice Over IP), TCP es utilizado para asegurar la fiabilidad de la configuración de una llamada. Sin embargo, debido a la

forma en que opera TCP, actualmente no es posible utilizarlo como mecanismo de transporte de voz en una llamada VoIP.

Protocolo de datagramas de usuario (UDP).

El UDP es un protocolo no orientado a la conexión, pues a diferencia de TCP, este protocolo es capaz de transmitir información sin la necesidad de establecer previamente una conexión. Sin embargo, es responsable de la comunicación de datos de extremo a extremo, pero un programa de aplicación que utiliza UDP será el encargado de la integridad de los datos ya que este protocolo no garantiza la llegada de los paquetes ni su retransmisión.

UDP se utiliza para enviar pequeñas cantidades de datos que no requieren de una entrega completa de ellos, permitiendo la pérdida de algunos paquetes. Es un protocolo usado ampliamente para consultas de petición y respuesta de una sola ocasión, del tipo cliente- servidor, también en aplicaciones donde la velocidad de entrega es más importante que la precisión, como es el caso en la transmisión de voz y video.

UDP es utilizado en VoIP para transportar el tráfico de voz real. TCP no se utiliza porque resultan innecesarios el control de flujo y la retransmisión de paquetes de audio de voz.

Nivel de aplicación.

La capa o nivel de aplicación se encuentra correspondida con los niveles de sesión, presentación y aplicación del modelo OSI, y por lo tanto, conecta las aplicaciones a la red. Es en éste nivel donde se encuentran los protocolos de nivel de aplicación o de alto orden y los de la colección de TCP/IP se encuentran entre los más utilizados por la industria.

Los principales protocolos de nivel de aplicación son:

- **TELNET** (Terminal Virtual). Es utilizado para servicios de terminales. Este protocolo permite que un usuario pueda acceder a los recursos y aplicaciones de otras terminales desde la suya.

- **TFTP** (Protocolo Trivial de Transferencia de Archivos). Es utilizado para la transferencia simple de archivos.
- **FTP** (Protocolo de Transferencia de Archivos). Para servicios de transferencia de archivos más elaborados. Este es un de los protocolos más antiguos y más usados, permite la transferencia de archivos de una computadora a otra.
- **SMTP** (Protocolo Simple de Transferencia de Correo). Este es utilizado para la transferencia de mensajes de correo electrónico.

1.10 Modo de Transferencia Asíncrono (ATM).

El modo de transferencia Asíncrono es una implementación avanzada de conmutación de paquetes que resuelve el problema de velocidad contra costo pues proporciona tasas de transmisión de datos de alta velocidad para enviar paquetes de tamaño fijo a través de banda ancha o base en una LAN o WAN.

ATM es capaz de soportar:

- Voz.
- Datos.
- Fax.
- Videos en tiempo real.
- Imágenes.
- Audio con calidad CD.
- Transmisión de datos multimegabit.

Es capaz de transmitir datos a muy altas velocidades (desde 155 Mbps hasta más de 622 Mbps).

ATM es un método de transmisión de celdas de banda amplia que transporta datos en celdas de longitud fijas (53 bytes), estas celdas están constituidas por 48 bytes de información. En la cabecera figuran los datos que identifican el tipo de información que lleva el paquete, lo que permite que sea enrutado por la red bajo unas condiciones de servicio que se negocian al iniciarse la transmisión entre emisor y receptor.

Como hemos dicho sus celdas son fijas por esto no compromete los recursos de la red al tener que determinar la longitud global de las celdas y por esto sus

velocidades de conmutación de datos aumentan. La principal ventaja es una alta sobre carga de 5 bytes por carga útil de 48 bytes, que rinde una mala utilización en velocidades bajas pero óptima en velocidades mayores.

Teóricamente ATM puede ofrecer tasas de rendimiento total de hasta 1.2 Gigabits por segundo. Sin embargo, hoy en día, ATM mide su velocidad frente a las velocidades de la fibra óptica que pueden alcanzar hasta los 622 Mbps. Por lo general, las tarjetas ATM comerciales transmiten datos a 155 Mbps aproximadamente

Como punto de referencia, una ATM a 622 Mbps podría transmitir en menos de un segundo los contenidos completos de la última edición de la Enciclopedia Británica, incluyendo gráficos. Si se intenta ésta misma transferencia utilizando un módem de 2.400 baudios, la operación tardará más de dos días.⁹

En cuanto a su relación con otras tecnologías de transmisión y protocolos, es posible decir que ATM puede considerarse Nivel 2 en el modelo de capas OSI; por tanto, se puede enviar tráfico IP a través de ATM. El estándar IEEE 802.6 para redes metropolitanas DQDB (Distributed Queue Dual Bus) es también una forma de cell-relay o envío de paquetes de tamaño fijo, y ambos son orientados a conexión. El SMDS (Switched Multi-megabit Digital Services) de Bellcore no es orientado a conexión y no funciona con células, sino con datagramas de longitud variable.

ATM es una tecnología asíncrona, esto se refiere a la forma en que son asignados los recursos de conmutación en una red. A diferencia de la multiplexión por división de tiempo, esta tecnología tiene la habilidad de permitir que acceso a cualquier usuario, en cualquier momento, y de proporcionar servicios de acuerdo a las necesidades del tipo de tráfico, es por esto hace un buen uso del ancho de banda.

El ATM es un protocolo orientado a la conexión, esto quiere decir que tiene que establecer una conexión de circuito virtual antes de permitir cualquier flujo de datos.

Esta tecnología no es la solución para ninguno de los tipos de transporte de datos y no fue diseñado para velocidades bajas. ATM surgió de la especificación BISND, que fue diseñada para medios de banda ancha.

⁹ Fundamentos de redes plus, curso oficial de certificación MCSE, varios autores. Ed. Mc Graw Hill, España 2000.

Sin embargo ATM es caro de momento porque no existe todavía un mercado claro que necesite el producto, además de que los componentes ATM están disponibles solamente para un número limitado de fabricantes. Esto quiere decir, que todo el hardware dentro de una red ATM debe ser compatible con ATM. La implementación de ésta tecnología dentro de un entorno ya establecido implicaría un amplio reemplazamiento del equipamiento lo cual se traduce en costes. Es ésta la causa por la cual no se ha adoptado más rápidamente ATM.

1.11 Dispositivos que conforman una red.

En general en el modelo OSI se muestran dos sistemas intermedios para la interconexión de dos redes LAN, estos dispositivos tienen como objetivo principal junto con los medios de transmisión el enlazar y permitir que la cobertura geográfica aumente para que el intercambio de información crezca en condiciones que justifican su uso. Estos dispositivos son:

- NIC (Tarjeta de Interfaz de Red).
- Repetidor.
- Hubs.
- Puentes (Bridges).
- Switches.
- Encaminadores (Routers).
- Brouters (Bridges-Routers).
- Pasarelas (Gateways).
- Módems.

A continuación definiremos las funciones generales que realizan cada uno de los dispositivos.

Adaptadores de red (NIC).

Las tarjetas de interfaz de red (Network Interface Card) son algunas veces llamadas adaptadores de red. Estas tarjetas tienen asignado un número único de 48 bits (6 bytes) la cual es llamada dirección física.

Es una tarjeta de circuito impreso que se conecta a una estación de trabajo o a un servidor y controla el intercambio de datos en una red. Se muestra en la figura 1.19.

Lleva a cabo las funciones electrónicas del método de acceso (protocolo de enlace de datos), tales como Ethernet y Token Ring. El medio de transmisión (par

trenzado, cable coaxial ó fibra óptica) físicamente interconecta todos los adaptadores a la red.

A pesar de que los NIC son dispositivos que trabajan en la capa 1 del modelo de referencia OSI se consideran también dispositivos de la capa 2 debido a que cada tarjeta de interfaz de red lleva un nombre codificado único denominado "Dirección de control al medio" (MAC).

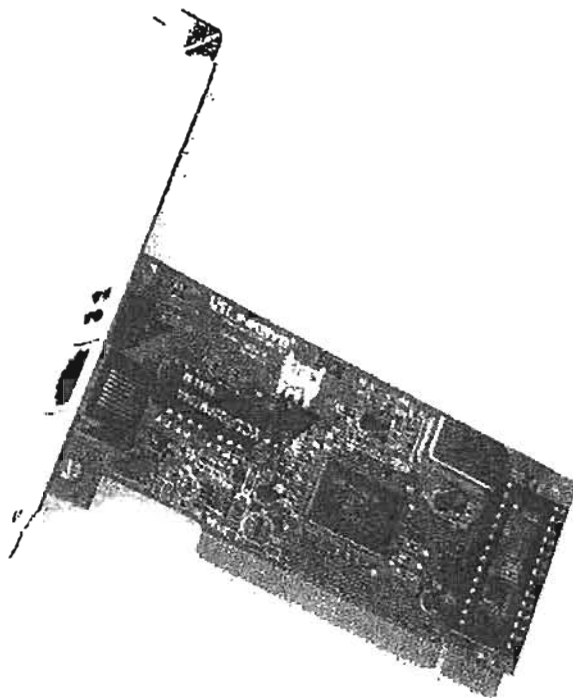


Figura 1.19. Los adaptadores de gama media-baja actuales se utilizan en ranuras PCI y disponen únicamente de una conexión para cable del tipo par trenzado.

Repetidor.

Es un dispositivo que amplifica o regenera la señal de datos con el fin de extender la distancia de la transmisión, es decir, se utilizan para ampliar los límites de las distancias normales.

El modo de funcionamiento de un repetidor radica esencialmente en tomar la señal que circula por una red y la propaga por la misma o a otra distinta sin efectuar ningún tipo de traducción o interpretación de dicha señal.

Los repetidores son dispositivos con un solo puerto de "entrada" y un solo puerto de "salida". En el modelo de referencia OSI, los repetidores se clasifican como dispositivos de Capa 1 (figura 1.20), dado que actúan sólo a nivel de los bits y no tienen en cuenta ningún otro tipo de información.

Su efecto sobre el retardo de propagación de la señal es mínimo, dado que no existe ningún software ni interfaz entre niveles en su modo de operación.

Por último existe una norma de 5 repetidores, también conocida como norma 5-4-3. Esta norma establece que se pueden conectar 5 segmentos de red de extremo a extremo utilizando 4 repetidores pero sólo 3 segmentos pueden tener hosts (computadores) en ellos.

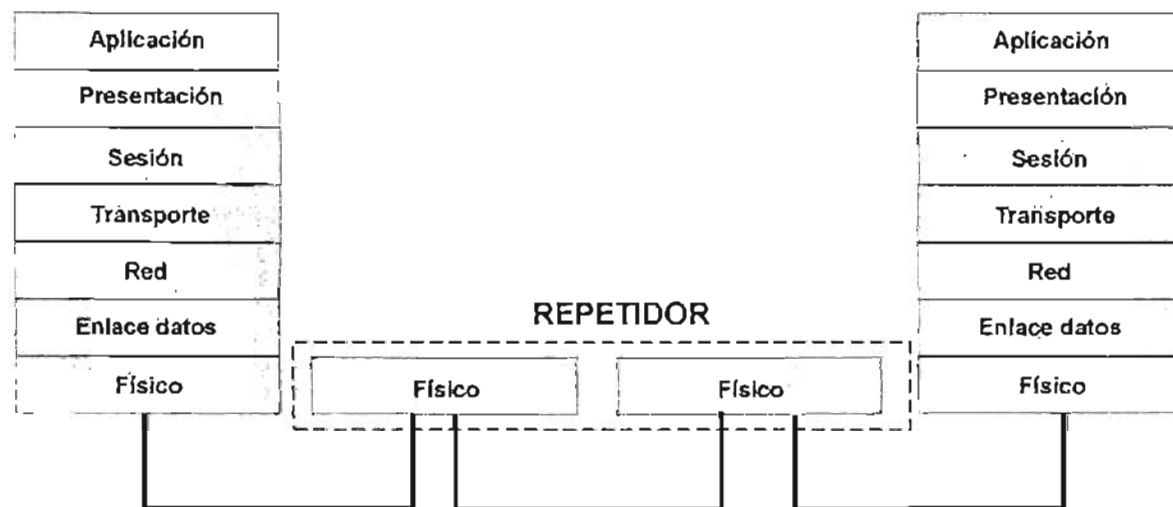


Figura 1.20. Nivel en el que trabaja un Repetidor en el Modelo de Referencia OSI

Concentradores (Hubs).

El *hub* es el elemento al que se conectan todos los cables que provienen de los diferentes ordenadores que forman una red UTP. El *hub* recibe la información por cualquiera de sus puertos y la replica hacia el resto de puertos. La tarjeta de red de cada nodo es la encargada de aceptar o rechazar la información que le llega desde el concentrador.

Los concentradores existentes en el mercado pueden trabajar a diferentes velocidades. Los más comunes son los de 10 y 100 Mbps. También existen *hubs* de doble velocidad, es decir, que pueden funcionar con PCs de diferentes velocidades de red, conmutando de forma automática según sea necesario. Estos últimos *hubs* se denominan DUAL-SPEED.

Los *hubs* disponen de un número determinado de puertos (4, 8, 16 y 32) cada uno de los cuales comunica con un PC u otro *hub* (ver figura 1.21). Pese a que existen concentradores con un mayor número de puertos, lo más habitual en una red es utilizar varios de estos equipos para conseguir un reparto físico más racional. Así, por ejemplo, en un edificio donde existe un ordenador central, pueden utilizarse

hubs departamentales o específicos para cada planta conectados a otro concentrador, que depende del servidor. De esta forma se evita el tener que instalar un cable desde el *hub* del servidor para cada máquina que conforme la red. Para conectar diversos *hubs* se utiliza un puerto especial denominado UPLINK. Este puerto conecta uno de los concentradores jerárquicamente inferiores (*hub* hijo) con cualquiera de los puertos disponibles en el concentrador superior (*hub* padre).

Desde un punto de vista teórico se considera que, en las condiciones más adversas, esto es, cuando todos los PC's están transfiriendo de forma simultánea datos por la red, el ancho de banda para cada uno de ellos disponible es la

velocidad de la red dividida por el número de ordenadores. Si se contase con la presencia de un solo *hub*, este factor no se alteraría. En cambio, cuando se utilizan diversos concentradores encadenados, el ancho de banda varía de forma considerable.

Los concentradores también pueden conectarse en un mismo nivel jerárquico para conseguir un mayor número de puertos en un nivel determinado de la red. Para ello se utilizan unos conectores específicos que suelen situarse en la parte superior e inferior del *hub*, quedando interconectados entre sí al colocarlos uno encima del otro.

*Operan a nivel 1 del modelo OSI. Su función básica es el incrementar el tamaño de la red, regenerando las señales para superar los efectos de atenuación e interferencias del medio de transmisión y así aumentar distancias entre los nodos.*¹⁰

Se podrá observar que su definición es muy similar a la del repetidor, es por ello que un *hub* también se le denomina como un repetidor multipunto.



Figura 1.21 Concentrador o Hub.

Puente (Bridges).

¹⁰ José M. Caballero, Redes de Banda Ancha, Alfa omega Marcombo Serie Mundo Electrónico, p. 148

A diferencia del repetidor, que actúa sobre los bits transferidos entre los niveles físicos de dos estaciones, un puente opera sobre las tramas que se transfieren en la capa de enlace.

Los puentes tienen como propósito separar los mensajes propios de cada uno de los segmentos y evita que estos se reflejen. Los Bridges trabajan en las capas 1 y 2 (capa física y enlace) del modelo OSI.

Las funciones básicas de los puentes es el filtrado y reenvío, ya que los puentes deben acceder a los enlaces físicos de acuerdo a las características de la red, en ocasiones no es capaz de tener el acceso de inmediato para poder almacenar y reenviar las tramas. En el momento en que el acceso es negado el puente examina los campos de dirección de las tramas (filtrado) y posteriormente las reenvía al nodo destino.

Los puentes son dispositivos que interconectan redes, aislando el tráfico de una y otra manera aplicando la función de filtrado. Se utiliza fundamentalmente en redes de área local.

SWITCHES.

Un switch, al igual que un puente, es un dispositivo de la capa 2 (ver figura 1.22). De hecho el switch se denomina puente multipunto. La diferencia entre el hub y el switch es que los switches toman decisiones basándose en las direcciones MAC y los hubs no toman ninguna decisión.

Tanto los hubs como los switches tiene varios puertos de conexión, dado a su función de conectividad que es permitir que varios dispositivos se conecten a un punto de la red.

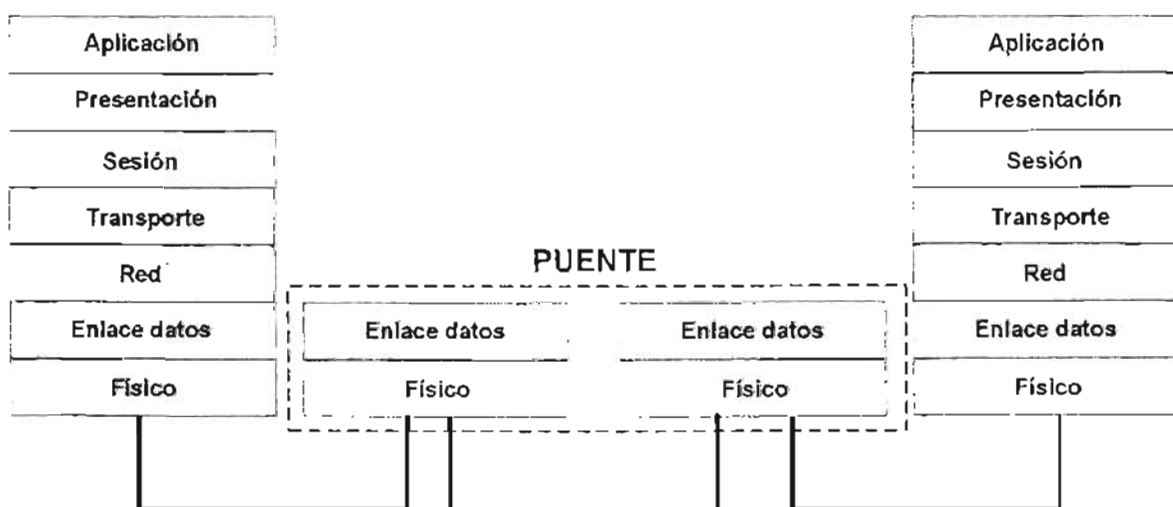


Figura 1.22. Nivel en el que trabaja un Puente en el Modelo de Referencia OSI

Routers o enrutadores.

Todos los componentes de hardware que hemos comentado hasta este momento sirven para comunicar nodos y redes entre sí, sin superar el ámbito físico que delimita la propia red local. Para poder comunicar diferentes LANs entre sí y configurar una WAN (una red privada de alcance más amplio) se utilizan los *routers*. Estos se encargan de encaminar el tráfico de datos a través de líneas de comunicación específicas.

Los tipos de conexión que admiten estos *routers* varían en función del modelo utilizado. El tipo más sencillo consiste en un *router* que se encarga de redirigir los datos de un determinado número de ordenadores a través de la red digital de servicios integrados, RDSI. Otros utilizan conexiones *Frame Relay*. El ancho de

banda disponible en una WAN es sensiblemente inferior al de la propia LAN. El tipo de conexión determinará el ancho de banda máximo: la RDSI permite configurar redes de bajo coste y puede soportar 128 Kbps, mientras que las redes *Frame Relay* más extendidas disponen de 2 Mbps de ancho de banda. No obstante, los elevados costes de instalación y mantenimiento de estas últimas limitan su implementación en las grandes corporaciones.

El router suele conectarse directamente al *hub* o switch de nivel más alto (esto es, del que dependen todos los demás), configurándose a través de cualquier PC de la red. Esta configuración se puede llevar a cabo a través de Telnet o de aplicaciones desarrolladas exclusivamente para él, aunque los routers de más reciente fabricación pueden ser configurados totalmente a través de HTTP, es decir, a través del navegador de Internet.

El router se basa en la utilización de un esquema de direcciones jerárquico (tabla de rutas) que sirven para almacenar información sobre redes y rutas entre estas, incluso de servidores que no se encuentran directamente conectadas entre sí, con el objetivo de transmitir los paquetes en la dirección más adecuada, siempre y cuando se trate de redes homogéneas que compartan el mismo protocolo de encaminamiento.

El router es un dispositivo que trabaja en la capa 3 o de red del modelo OSI (ver figura 1.23). También pueden conectar distintas tecnologías de la capa 2 o de enlace como por ejemplo Ethernet , Token-Ring y FDDI.

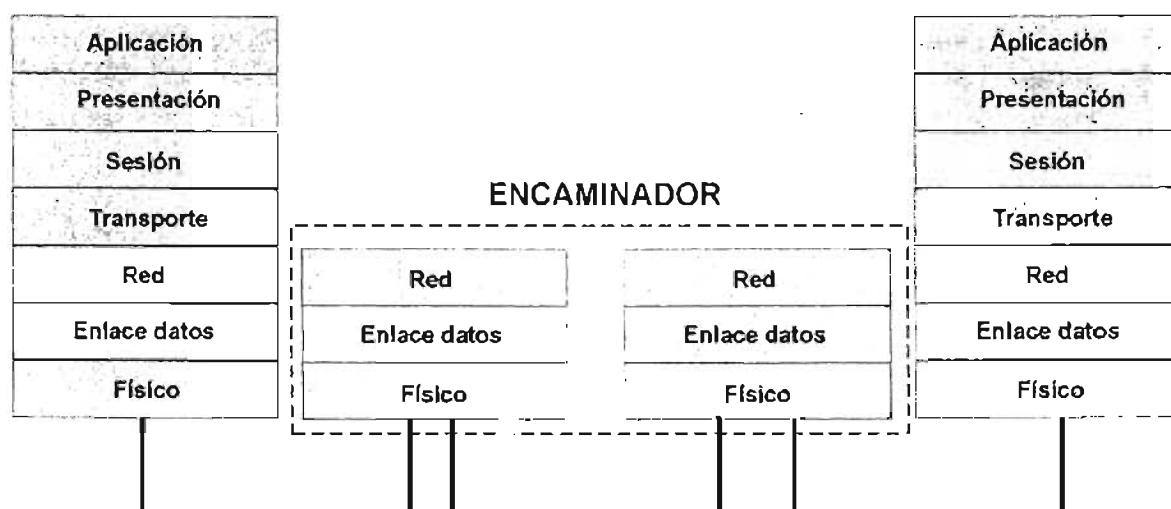


Figura 1.23. Nivel en el que trabaja un Enrutador en el Modelo de Referencia OSI

Brouters.

Existen algunos dispositivos que poseen características tanto de los puentes (transparencia a los protocolos con aprendizaje) como de los encaminadores (selección del camino óptimo), que se conocen con el nombre de Brouters (abreviatura de bridges y routers¹¹). Por lo tanto un brouter funciona como encaminador, cuando los protocolos de nivel superior permiten el encaminamiento. En caso contrario funcionan como puente. Por este motivo en ocasiones son dispositivos que trabajan en la capa 3 (de red) y en otras en la capa 2 (de enlace) del modelo de referencia OSI.

Gateway

La función primordial de los gateways (figura 1.24) o puerta de acceso es conectar dos tipos de redes de computadoras diferentes. Realiza la conversión de protocolos de una red a otra.

Las pasarelas realizan la traducción completa entre familias de protocolos, proporcionando conectividad entre redes de distinta naturaleza¹². Estos dispositivos trabajan sobre los protocolos de las capas superiores del modelo OSI como son: capa 4 (transporte), capa 5 (sesión), capa 6 (presentación) y capa 7 (aplicación).

¹¹ García Tomás Jesús, Redes para Proceso Distribuido, editorial ra-ma, México 1997, p.246

¹² García Tomás Jesús, Redes para Proceso Distribuido, editorial ra-ma, México 1997, p.246

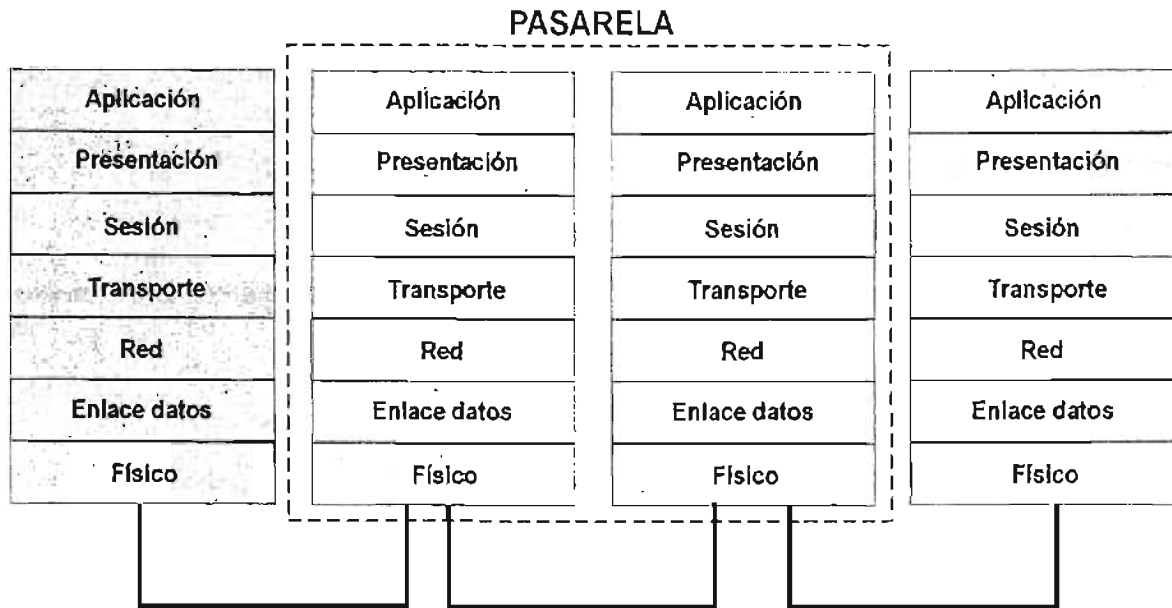


Figura 1.24. Nivel en el que trabaja un Gateway en el Modelo de Referencia OSI.

La siguiente tabla resume las características principales de los dispositivos que conforman una red.

Características	Repetidor	Puente	Encaminador	Gateway
Capas de funcionamiento del modelo OSI	Físico	Enlace	Red	Superiores
Gestión de	Bits	Tramas	Paquetes	Mensajes
Gestión de tráfico	No	Sí	Sí	Sí
Rendimiento	Alto	Alto	Medio	Bajo
Coste	Bajo	Medio	Alto	Alto
Segmentación de mensajes	No	No	Sí	Sí

Tabla 1.7. Características de los dispositivos para la expansión de una Red.

Módems.

Los ordenadores emplean únicamente señales digitales. Sin embargo, la línea telefónica es un medio de transmisión de señales analógicas. La red telefónica está diseñada para transportar la voz humana en forma de onda analógica, pero no puede transmitir las señales digitales tal y como las maneja el ordenador. Por

ello, para poder ser transportadas, éstas deben ser convertidas, en primer lugar, en señales analógicas. Esta conversión se denomina "modulación" mientras que la reconversión de esas señales digitales al otro extremo de la línea se llama "demodulación". El dispositivo capaz de efectuar estas conversiones es el módem, nombre procedente de la apócope de los términos Modulador /De modulador.

El módem es un dispositivo que adapta una terminal o computadora a una línea telefónica (ver figura 1.25). Convierte los pulsos digitales de la computadora a frecuencias dentro de rangos de audio del teléfono y los vuelve a convertir en pulsos en el lado del receptor.

Existen módems especializados se utilizan para conectar computadoras a una red de área local de banda ancha, la cual, similar al sistema telefónico, utiliza ondas electromagnéticas para transmitir las señales. Este dispositivo maneja el marcado, recepción de la llamada y controla la velocidad de transmisión.

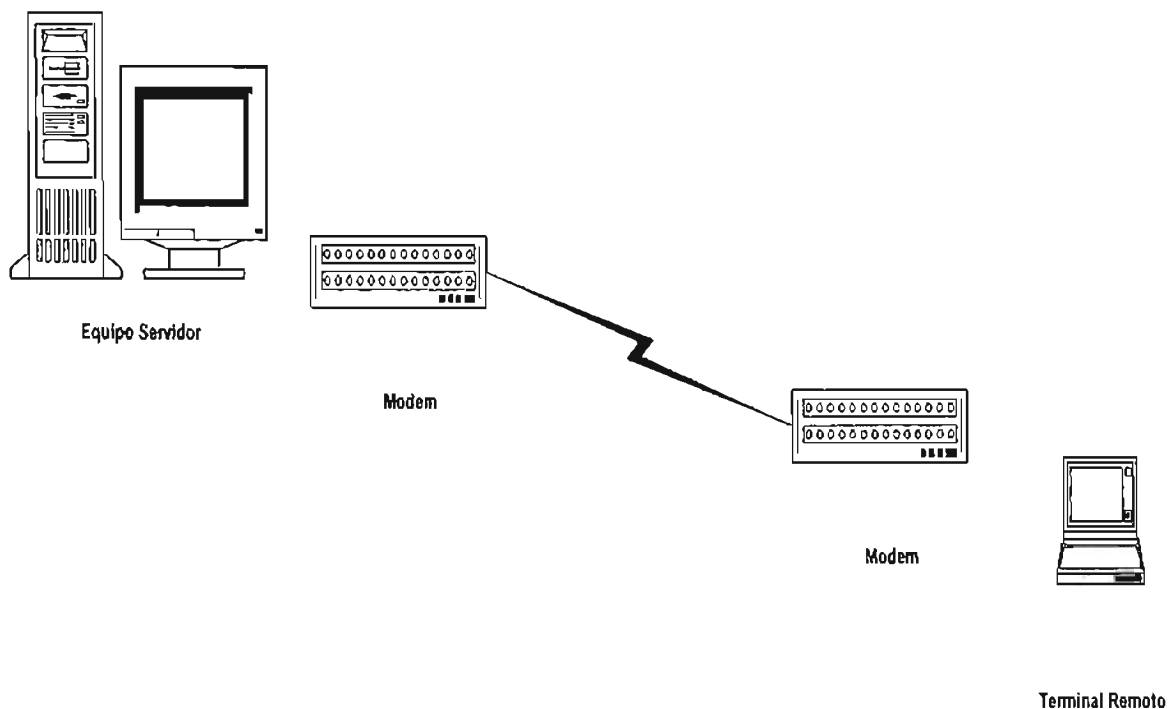


Figura 1.25. Enlace de Información a través de Modem's

1.12 La transmisión de la información.

Para que dos módems puedan comunicarse es necesario que utilicen un mismo protocolo. Éste es sencillamente una especificación de la manera en que debe realizarse la transmisión de los datos, y determina de qué manera cada uno de los dos dispositivos genera la señal analógica que transporta el cable telefónico. A lo largo de los años han surgido innumerables estándares de comunicación que han sido aceptados por los fabricantes, de manera que, a medida que se desarrollaban

las capacidades del hardware (el módem y los puertos de comunicación) las transmisiones se hacían cada vez más rápidas. Las compañías que han fijado, prácticamente desde su origen, las normas de comunicaciones de datos relativas a los módems han sido la Bell Labs, con los estándares de modulación Bell 103 y Bell 212A, y la organización CCITT (*Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*, Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico), que ha introducido la serie de normas V. En 1991, esta organización cambió su nombre por *ITU (International Telecommunications Union*, Unión Internacional de Telecomunicaciones), aunque los protocolos definidos con el nombre anterior siguen manteniendo la misma nomenclatura.

ITU es una organización internacional compuesta por expertos técnicos responsables de desarrollar los estándares para la comunicación de datos en todo el mundo, por lo que depende directamente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), conjuntamente con los representantes de los fabricantes de módems más importantes en todo el mundo, así como las grandes compañías de telecomunicaciones. No obstante, algunas compañías han desarrollado sus propios protocolos de comunicaciones, denominados "estándares propietarios", publicando en su totalidad las especificaciones técnicas de manera que algunos fabricantes pudieran utilizarlos en sus módems. Algunos de ellos, HST, PEP, DIS, X2 o K56flex, han conseguido gran popularidad como estándares de modulación; MNP1-4 y Hayes series-V en la corrección de errores o los modos de compresión MNP5 y CSP.

Las características generales de los módems se indican mediante diversos parámetros. Entre ellos figuran el modo de transmisión de la información, la capacidad de detectar y corregir errores (lo que permite que exista la posibilidad de reparar una secuencia de bits sin necesidad de hacer un reenvío completo de la información) y la compresión de los datos. La combinación de estos tres parámetros, así como sus posibilidades dependientes del software empleado, es la que marca las diferencias entre la variedad de módems disponibles en el mercado.

1 Modos de transmisión.

Existen dos modos de transmisión utilizados por los diferentes modelos de módems. La transmisión "asíncrona" es el modo más sencillo que puede usarse, dado que transmite sólo cuando hay información disponible para ello. En caso contrario se suspende la comunicación entre ambos dispositivos. Esto implica que cuando desea transmitirse información debe incorporarse un carácter previo (un bit que se conoce como bit de *start*) que avisará al receptor de que va a recibir datos. Del mismo modo, cuando haya finalizado la transmisión de información deberá enviarse también una señal al receptor (esta señal se denomina bit de *stop*). Durante el tiempo en el cual no se comunican los terminales implicados en la conexión, *idle time* o tiempo de inactividad, no anula ninguna señal entre los módems. Este modo de transmisión se usa, por regla general, para velocidades de transmisión bajas, mientras que el otro modo, denominado "síncrono", se emplea, habitualmente, para velocidades de transmisión elevadas, ya que la comunicación

entre ambos equipos es permanente, o lo que es equivalente, la línea telefónica entre ambos módems está abierta, independientemente de que se envíe o reciba información o no. Esto significa que, aun en el caso de que no haya información para intercambiar entre los dos ordenadores, deberán enviarse paquetes para establecer la sincronización de los equipos durante toda la comunicación. En consecuencia, en este modo de transmisión no existen *idle time* o tiempo de inactividad.

Control y corrección de errores.

El control y corrección de errores se refiere a la capacidad de algunos módems de identificar errores durante la transmisión y reenviar automáticamente la información que aparentemente no ha sido transmitida de forma correcta. Pese a que es posible realizar este control mediante software, la carga adicional que esto supone para el procesador no hace de este método la mejor opción, ya que, si el propio hardware del módem es capaz de detectar que ha recibido un dato

incorrecto, puede solicitarlo de nuevo para corregirlo antes de que la información llegue al ordenador.

De forma análoga a los protocolos, los dos módems que participan en la transmisión de datos deben utilizar el mismo sistema de control y corrección de errores. Por esta razón, y debido a que existen diversos estándares, la mayoría de módems son capaces de utilizar varios de los métodos más extendidos, eligiendo el apropiado en el momento de iniciar la comunicación.

En el modo de transmisión asíncrono se emplea la técnica VRC (*Vertical Redundancy Check*, comprobación de redundancia vertical), que permite obtener la paridad de la información que se envía desde un ordenador. De este modo puede detectarse un error siempre que se haya producido en un número de bits impar. Por su parte, el modo sincrónico cuenta con dos técnicas de corrección de errores: LRC (*Longitudinal Redundancy Check*, comprobación de redundancia longitudinal) y el popular CRC (*Cyclic Redundancy Check*, comprobación de redundancia cíclica). A diferencia del sistema empleado en el modo asíncrono, la técnica LRC realiza un cálculo de paridad vertical, tomando como referencia cada uno de los bloques de información. El inconveniente que presenta la utilización de esta técnica es que imposibilita la detección de dos errores en la misma secuencia o bloque, en cuyo caso deberá emplearse la técnica conocida como CRC, una técnica basada en expresiones polinómicas que consiste en transformar la información que está en bits en una notación matemática que permite operar con la información.

1.13 La tecnología V.90.

La tecnología V.90 permite que los módems reciban datos a una velocidad de 56 Kbps, a través de la red telefónica pública conmutada (PSTN, *Public Switched Telephone Network*). Dicha tecnología sobrepasa el límite teórico impuesto por los

módems estándares analógicos, explotando las conexiones digitales de los servidores que abundan en Internet y las líneas que los ISP (*Internet Services Provider*, Proveedor de Servicio de Internet) utilizan en la PSTN. Pese a que el estándar V.34 está muy extendido, V.90 conseguirá imponerse, con gran probabilidad como el último de los estándares relativos a la velocidad de los módems analógicos.

El servicio tradicional de la red telefónica ha sido la transmisión de voz. Sin embargo, recientemente, esta red ha debido soportar niveles muy altos de transferencia de datos.

Para la comunicación de voz se utilizan canales con frecuencias de entre 300 y 3.500 Hz. Aunque se puede oír y hablar a frecuencias inferiores y superiores, las comunicaciones comprendidas en éste intervalo son claras y eficaces para la recepción y transmisión. Durante las últimas décadas, las compañías telefónicas locales, han reemplazado progresivamente parte de sus redes analógicas originales por circuitos digitales. Sin embargo, el tramo de red que cambia con

más lentitud es el que comprende la conexión entre el usuario final y la central de la compañía de teléfonos, conocido como "el último kilómetro". Los enlaces locales continúan siendo, en la mayoría de los casos, pares trenzados analógicos de cobre, debido a lo elevado del coste de su sustitución.

Cuando los expertos pensaban que con 33,6 Kbps se había alcanzado el techo de velocidad de los módems que operaban sobre las líneas telefónicas convencionales US Robotics presentó, en enero de 1997, una tecnología, denominada X2, capaz de emitir y recibir información a 56 Kbps. Poco después, dicha tecnología encontró un rival en el sistema K56flex, fruto del esfuerzo conjunto de Lucent y Rockwell. Ambos grupos comenzaron la comercialización de sus respectivos módems 56 Kbps, sin esperar al establecimiento de un sistema común. Esto generó indecisiones en el mercado que, ni siquiera la promesa de una actualización de los módems, cuando el estándar definitivo apareciera en el mercado, ayudó a superar. Esta situación cambió en 1998, cuando la ITU propuso el estándar V.90.

Los estándares tradicionales de los módems asumen que, en ambos extremos de la comunicación, existen conexiones analógicas con la RTPC, por lo que la conversión de las señales de su estado digital al analógico y viceversa limita la velocidad de transmisión a 33,6 Kbps con un módem V.34 convencional, como afirma el teorema de Nyquist. Hoy en día, gracias a la tecnología V.90, se asume que uno de los extremos de una comunicación entre módems es una conexión digital, suposición que utilizan, por ejemplo, los proveedores de Internet y grandes corporaciones.

1.14. Cómo se realiza la conexión.

La tecnología V.90, también conocida como V.PCM (*Pulse Coded Modulation*, modulación codificada de pulso) digitaliza las señales analógicas en la oficina final

de la compañía de teléfonos, mediante un dispositivo llamado "codec" (codificador decodificador), de modo que se generen números de 7 u 8 bits. El codec toma 8.000 muestras por segundo (es decir, 125 ms/ muestra) ya que, según el **Teorema de Nyquist**, esta frecuencia es suficiente para capturar toda la información de un ancho de banda de 4 KHz (como la del canal telefónico). A una velocidad de muestreo menor, la información se perdería, mientras que el empleo de una mayor no aportaría datos adicionales.

PCM es el corazón del sistema telefónico moderno, lo que supone que, virtualmente, todos los intervalos de tiempo dentro del sistema telefónico sean múltiplos de 125 ms. En el flujo descendente (*downstream*) de la transmisión, esto es, en la información que se recibe, los pulsos son transmitidos con niveles de señal diferentes. Al haberse conmutado la red telefónica pública en una red digital, la tecnología V.90 puede acelerar el flujo descendente de bits desde Internet hacia la computadora a una velocidad de 56 Kbps, ya que, a diferencia de otros estándares, se realiza una codificación digital. Aunque se cuenta con una fuente

de datos a 64 Kbps, solamente se alcanzan 56 Kbps de velocidad, porque entre la línea telefónica y los equipos del circuito local de servicios se crea un pequeño nivel de ruido. Además, la transferencia de datos es asimétrica, de modo que las transmisiones ascendentes (p. Ej. La petición de información que se realiza al pulsar un enlace en el navegador) continúan manteniendo el flujo de datos en velocidades convencionales de 33,6 Kbps. Los datos ascendentes enviados desde el módem, también conocidos como *upstream*, son enviados de la misma manera que con el protocolo V.34. Únicamente el flujo descendente de datos saca partido de las ventajas de la alta velocidad. En la siguiente figura se muestra los estándares y sus velocidades.

ESTÁNDARES DE MODULACIÓN PARA MÓDEMS	
Bell 103	Formato básico para transmitir datos por teléfono a velocidades iguales o inferiores a 300 bps.
CCITT V.21	300 bps en dúplex. Está prácticamente en desuso. Su principal ventaja consiste en la gran rapidez en el establecimiento de la conexión.
Bell 212A	1.200 bps en dúplex.
CCITT V.22bis	2.400, 1.200 y 600 bps en dúplex. Todavía utilizada por ser la máxima velocidad de algunos de los servicios que utilizan la Red Telefónica Básica (RTB).
CCITT V.23	1.200 o 75 bps en dúplex. Su máximo interés reside en aplicaciones interactivas, como el videotex.
CCITT V.29	9.600 bps en semidúplex. Empleada, por regla general, en las comunicaciones por fax. Está previsto que sea reemplazada por la V.17 (14.400 bps), de uso aún no muy habitual.
CCITT V.32	9.600, 7.200 y 4.800 bps en dúplex. Consigue una velocidad muy alta sobre las líneas telefónicas. Ha sido muy popular, junto con la V.32bis.
CCITT V.32bis	14.400 bps en dúplex.
CCITT V.34	28.800 bps en dúplex sobre líneas analógicas de 2 hilos. Está muy extendida.
CCITT V.34bis	Es una versión posterior del V.34 que permite alcanzar hasta los 33.600 bps. Ha supuesto un hito en Internet.
ITU V.90	Es la última norma aparecida y funciona hasta 56 Kbps en sentido descendente (de la central hasta el usuario) y 33,6 Kbps en sentido ascendente (del usuario hasta la central).

Tabla 1. 8 Estándares de modulación para módems

Tocando éste último punto se da por terminado el capítulo 1, en el cual se definen las características más sobresalientes de las redes de computadoras, las cuales son importantes y serán de gran apoyo al lector de ésta tesis para familiarizarle con algunos de los conceptos fundamentales y principios básicos sobre los que se basan las redes.

Debemos recordar, también que la temática que se presenta en éste trabajo requiere de manera forzosa de una red de computadoras, puesto que la tecnología de Voz sobre IP (VoIP) no es otra cosa que una integración de dos sistemas, separados hasta ahora, en una sola infraestructura de red.

La mayoría de los términos descritos en éste capítulo y en capítulos posteriores están en inglés, sin embargo, para mayor comprensión de los mismos, el lector podrá consultar éstos términos en el glosario al final de la tesis.

En el siguiente capítulo se hace un análisis de la red telefónica actual, donde se puede mejorar y las tendencias a futuro. Se hace también una comparación con VoIP analizando las principales ventajas de ésta nueva tecnología.

1.15 Historia de las telecomunicaciones ópticas

Desde tiempos remotos en Grecia se sabía que la luz podía ser transmitida por varillas de vidrio, los primeros descubrimientos importantes que dan origen a la creación de la fibra óptica fueron realizados por el inglés John Tyndall en 1870, quien demostró que la luz podía ser guiada en un chorro de agua y observó que los rayos de la luz viajando a través del agua no salían hacia el exterior, a menos que excedieran un ángulo crítico, en esencia este es el principio de las guías de luz, figura 1.26

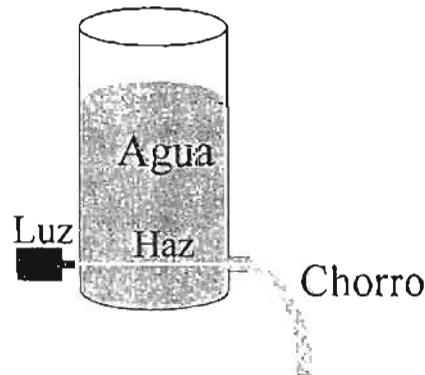
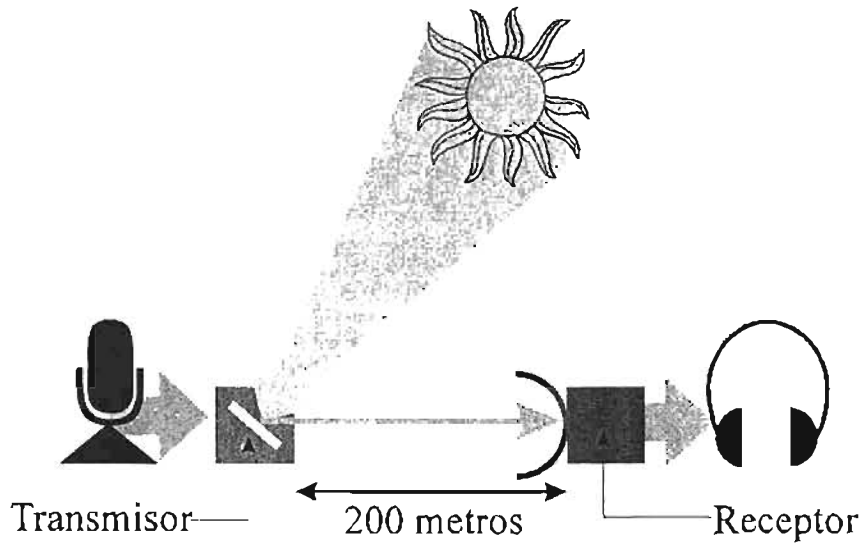


Figura 1.26 Experimento de Tyndall

La primera comunicación optoelectrónica que existió se debe a Alexander Graham Bell, que en 1880 demostró, mediante su "fotófono", que la luz blanca visible podía modularse y usarse como medio portador de información analógica en comunicaciones a distancia, usando como medio de transmisión el aire. El transmisor de este aparato usaba la luz del sol modulada por las vibraciones de un diafragma, con una superficie de acabado espejo, que a su vez era estimulado por el movimiento de las moléculas del aire originado por la voz. De esta forma se podían transmitir palabras a un receptor distante, ubicado a unos 200 m. Este receptor contenía una celda de silicio capaz de transformar las intensidades de la luz blanca recibidas a un voltaje proporcional, el cual excitaba la bobina de un altavoz.

Esta transmisión tenía sin embargo grandes problemas, ya que no se disponía de un emisor de luz con la capacidad de transmitir luz en una sola frecuencia y en una sola dirección (recordemos que la luz blanca se compone de todos los colores que vemos) El gran científico, llegó a considerar este aparato como su mejor invención (incluso mejor que el "teléfono" que el mismo invento) Su sueño de comunicación óptica se haría realidad hasta cien años después, exactamente, como veremos más adelante. La siguiente figura, 1.27; muestra el principio del fotófono de Graham Bell.



Figura, 1.27 Experimento de Graham Bell.

En 1927, en Inglaterra J. L. Baird registro patentes que describían la utilización de bastones sólidos de vidrio en la transmisión de luz, para su empleo en un sistema primitivo de televisión a colores. El gran problema, sin embargo, es que los materiales y las técnicas usadas no permitían la transmisión de luz con buen rendimiento. Las pérdidas eran grandes y no había dispositivos de acoplamiento óptico.

Las primeras pruebas sobre la transmisión de la luz en fibras ópticas se pudieron realizar hasta 1930, en Alemania. En 1935 Inglaterra propuso que la luz se transmitiera por un núcleo de vidrio envuelto en otra capa de vidrio, ambos vidrios con diferente índice de refracción, solamente en 1950 las fibras ópticas comenzaron a interesar a los investigadores, con muchas aplicaciones prácticas que estaban siendo desarrolladas, estas aplicaciones se referían, principalmente, a la iluminación remota o a la transmisión de imágenes a través de cables flexibles, para aplicaciones médicas (endoscopia).

N.S. Kapany invento el termino "fibra óptica" en 1956. Lo definió como: "El arte de la conducción activa y pasiva de la luz a lo largo de fibras transparentes en trayectorias predeterminadas".

En 1960, Japón empezó a transmitir imágenes de video a través de fibras de vidrio, pero las pérdidas fueron tan grandes en unos cuantos metros que por este momento se desistió de seguirlas usando como medio de transmisión de señales, pero este mismo año se inventa en Estados Unidos el primer rayo láser de rubi (láser = amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación) lo cual vino a dar un gran impulso a las transmisiones ópticas, por lo innovador de esta nueva fuente de luz, y por marcar la posibilidad de utilizar "luz coherente" para transmitir señales de comunicación. En las primeras pruebas hechas en el aire, las pérdidas de información eran muy grandes, debido las condiciones ambientales, principalmente. Esto hizo que se impulsara el desarrollo de las fibras ópticas más transparentes, para el transporte seguro de la información.

En 1966 se lanza un programa de investigación en diversos laboratorios orientados al desarrollo de la fibra óptica, y en un comunicado dirigido a la British Association for the Advancement of Science, los investigadores K. C. Kao y G. A. Hockman propusieron el uso de las fibras ópticas y la luz en lugar de los conductores metálicos y la electricidad, respectivamente, en la transmisión de mensajes telefónicos. La obtención de tales fibras exigió grandes esfuerzos con pérdidas muy grandes, del orden de 1000 dB/Km (comparadas con las pérdidas de los cables coaxiales, que se deseaban reemplazar, de solo 5 a 10 dB/Km). Además, presentaban una banda de paso estrecha, una enorme fragilidad mecánica, y serios problemas para unir las fibras ópticas de una manera satisfactoria (para lograr bajas pérdidas, y permitir que el proceso se realizara repetidas veces fácilmente).

En 1970, en Estados Unidos Robert Maurer de la Corning Glass Works realizó la primera fibra óptica unimodo con pérdidas ópticas inferiores a 20 dB y una banda pasante de 1 GHz/Km, con la perspectiva de sustituir los cables coaxiales. La utilización de fibras ópticas de 100 mm de diámetro, envueltas en nylon resistente, permitió dotar a las fibras de mayor resistencia a los esfuerzos mecánicos, para que ya no pudieran romperse fácilmente.

En 1971, se incremento la eficiencia y la vida útil del láser semiconductor a temperatura ambiente, y se mejoraron los fotodetectores. De esta manera se contó con todos los elementos necesarios para realizar el primer sistema de transmisión a través de un medio óptico, en el ámbito comercial. 10 años más tarde, las pérdidas de las fibras óptica se redujeron a 5 dB/Km, y las técnicas de unión de baja pérdida se fueron perfeccionando. Así se continuo con la fabricación de fibras ópticas con pérdidas siempre más bajas, llegándose actualmente a

obtener pérdidas inferiores a 0.1 dB/Km (lo que es mucho menos de lo que presentan los cables coaxiales), Las pérdidas de potencia óptica dependen del tipo de fibra óptica, pero en general actualmente todas las fibras ofrecen baja atenuación y gran ancho de banda, gracias a sus avanzados métodos de fabricación. Por lo anterior, este medio de enlace se ha hecho muy popular comercialmente y empieza a sustituir con éxito a otros medios de transmisión de señales, sobre todo en distancias grandes. Las fibras ópticas presentan ventajas económicas y técnicas, en redes de larga distancia.

1.16 La fibra óptica

En mayo de 1854, John Tyndal demostró el principio de la reflexión total interna conduciendo luz en una cascada de agua. Observó que los rayos de luz viajando a través del agua (medio ópticamente denso) no escapan hacia el aire (medio ópticamente menos denso), sino hasta que exceden a un ángulo crítico; en esencia éste es el principio de las guías de luz. Más adelante, en 1910, Deybe hizo estudios de guías de onda dieléctricas, utilizando tubos construidos de diferentes tipos de materiales dieléctricos translúcidos.

La invención del rayo láser en 1960 marcó la posibilidad de utilizar luz coherente en guías de onda para transmitir señales de comunicación. En los primeros intentos, las pérdidas de información eran muy grandes y la principal razón se debía a las impurezas en los materiales. Esto fue investigado en 1966 por Charles Kao y George Hockham, de los Estándar Telecommunications Laboratories, en Inglaterra, cuando las atenuaciones en las fibras conocidas eran del orden de 1000 dB/Km.

Cuatro años más tarde, tres físicos de la Corning Glass Works: Maurer, Keck y Kapron, eliminaros las impurezas en las fibras al suprimir los vapores dentro del tubo de vidrio que las constituye; logrando con ello, además, una mayor firmeza en el material al diseñar fibras con atenuaciones hasta 20 dB/Km.

La atenuación depende del tipo de fibra óptica de que se trate. En general, las atenuaciones alcanzadas en los últimos años han llegado hasta 0.1 dB/Km, siendo en promedio de 1 dB/Km.

Definición de fibra óptica

Las fibras ópticas son filamentos de vidrio o cuarzo largos y flexibles de pequeña sección transversal (circulares), de dimensiones comparables al cabello humano. Constan de un "núcleo" de vidrio transparente rodeado por un material dieléctrico

transparente llamado “revestimiento”, cuya función es atrapar, concentrar y transportar por la fibra; el “núcleo”, la luz visible o infrarroja que será transmitida.

El mecanismo de la transmisión de la luz a lo largo de una fibra óptica se basa en la reflexión total interna que ocurre cuando un haz de luz emerge de un medio denso a uno menos denso. Su principio de operación se explica físicamente a partir de la teoría electromagnética.

El conjunto del núcleo más el revestimiento forma lo que se denomina comúnmente “fibra óptica”. La figura 1.28 muestra la constitución de una fibra óptica simple.

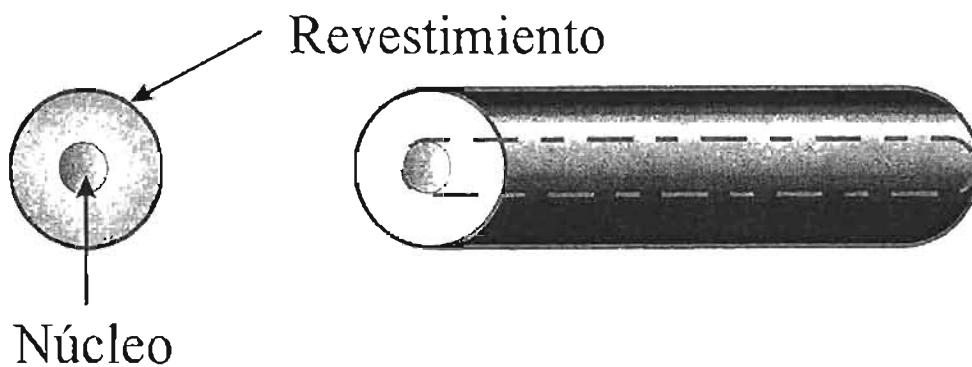


Figura 1.28 Fibra óptica simple.

Núcleo: Es la sección central y principal, en la que viaja la señal luminica óptica. De acuerdo a la colocación de los materiales en el núcleo, se tienen dos tipos de “perfil de índice de refracción” principal: escalonado y gradual. Sin embargo, hay otros modernos como el segmentado, el triangular, etc.

Revestimiento: Es la capa que rodea al núcleo, y su objeto es el de actuar como una pantalla reflejante que atrapa los rayos de luz en el núcleo. Para lograrse este objetivo, el índice de refracción del revestimiento es ligeramente menor que el del núcleo.

Anillo: Existe, en algunos tipos de fibra óptica, entre el núcleo y el revestimiento. Por ejemplo, en fibras de perfil de índice de refracción segmentado.

1.17 Tipos de fibra óptica.

Las fibras ópticas son del tipo unimodo y multimodo, dependiendo de la forma de propagación de luz que presenten. Las fibras multimodo presentan varios modos de propagación de la luz al mismo tiempo, mientras que las fibras unimodo presentan solo un modo.

La teoría de los modos deriva de las ecuaciones de James Clerk Maxwell (Físico escocés del siglo pasado, en el año de 1873). Un modo es una solución válida de las ecuaciones de Maxwell. Se puede considerar por simplicidad que un modo es una trayectoria que puede seguir un rayo de luz viajando por la fibra. El número de modos soportados por una fibra de 1 hasta 100,000.

Una fibra proporciona un camino de trayectorias para uno o miles de rayos de luz, dependiendo de su medida y propiedades.

Además cada modo porta una cantidad específica de energía. La mayoría de las fibras soportan actualmente muchos modos. Sobre la distancia la energía se transfiere entre modos hasta que todos los modos conducen su energía característica, cuando esto ocurre se dice que se ha llegado al punto de

“distribución de modo de equilibrio” (EMD). Las fibras ópticas de alta calidad a menudo requieren decenas de kilómetros para llegar al EMD.

Fibras multimodo.

Las fibras multimodo pueden ser de índice escalonado e índice gradual.

Fibras de índice escalonado El núcleo de estas fibras está constituido de un índice de refracción constante, rodeado por un revestimiento. El índice del revestimiento siempre es menor que el del núcleo con el que hace frontera; en este caso sí ocurre dispersión modal., tal como se muestra en la figura 1.29 donde a es el radio del núcleo.

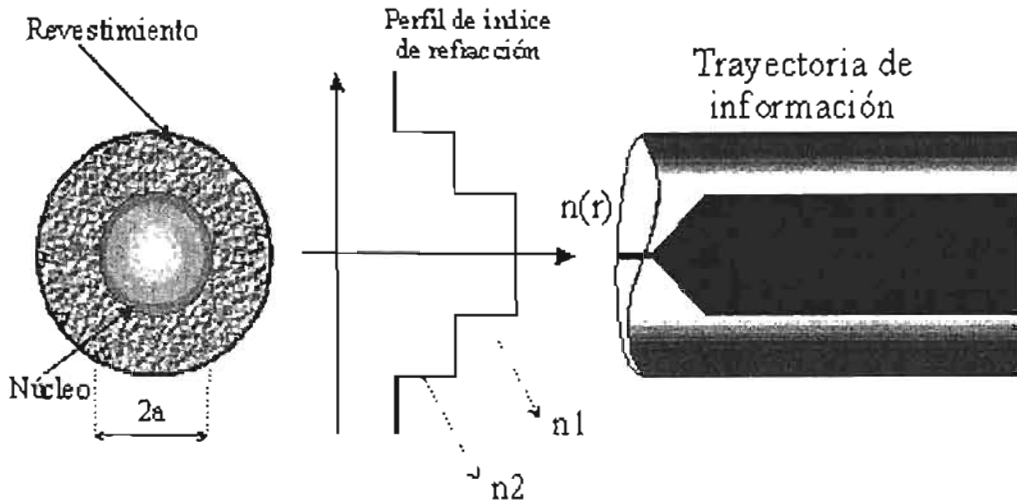


Figura 1.29 Fibra de índice escalonado

En la figura 1.30 se observa la estructura de una fibra de índice escalonado, que consiste, como ya lo hemos visto, de un núcleo (core) homogéneo – en este caso con un diámetro $2a$ e índice de refracción n_1 y de un revestimiento (cladding) que rodea al núcleo y tiene un índice de refracción n_2 ligeramente menor que el núcleo:

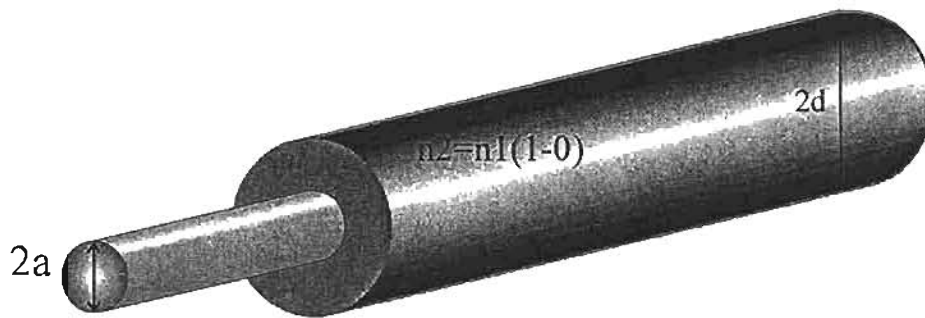


figura 1.30 Fibra de índice escalonado

En esta fibra, el índice de refracción del núcleo va decreciendo gradualmente en función del radio, hasta llegar al revestimiento. Debido a que el índice de refracción del núcleo decrece, los rayos de luz se van flexionando gradualmente regresando al centro del núcleo como se observa en la figura 1.31 donde a es el

radio del núcleo,

Esto explica la razón por la que en este tipo de fibra la atenuación es menor, comparada con la fibra escalonada, donde el cambio en el índice de refracción es mucho más brusco.

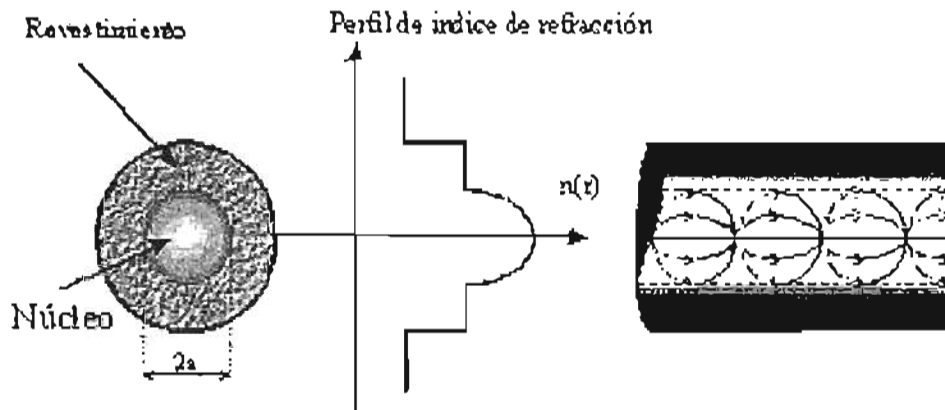


Figura 1.31

Fibra de índice gradual

En las fibras de índice escalonado hay un pequeño retardo entre los rayos que inciden en la fibra paralelos al eje y aquellos que lo hacen con un cierto ángulo, debido a la diferencia de distancia recorrida. Para solucionar este problema se diseñaron fibras con un núcleo cuyo índice de refracción vaya decreciendo gradualmente desde el eje hasta la frontera con el revestimiento, provocando que las sucesivas refracciones hacia el eje del núcleo hagan que ambos rayos coincidan en tiempo. Es cierto que la trayectoria que recorren los rayos que inciden con diferentes ángulos es más larga, pero debido a que su velocidad es mayor en las regiones donde el índice de refracción es menor, compensa al recorrido haciendo que lleguen casi al mismo tiempo que los rayos axiales.

En este caso, es necesario establecer un sistema de coordenadas cilíndricas y encontrar al camino óptico recorrido por el rayo, tomando en cuenta la variación del índice de refracción en la fibra.

Las fibras ópticas de índice gradual actúan como si estuvieran constituidas por "n" lentes paralelos entre sí, que van enfocando periódicamente los rayos que se propagan a lo largo de la fibra.

Fibras monomodo.

En estas fibras el índice de refracción del núcleo es constante y tiene un solo modo de propagación, pues permite que la luz viaje a través de una sola trayectoria a lo largo del núcleo, tal como se muestra en la figura 1.32 evitando la dispersión modal. Las dimensiones del núcleo son mucho menores que el revestimiento (por ejemplo: 10/125 μ m).

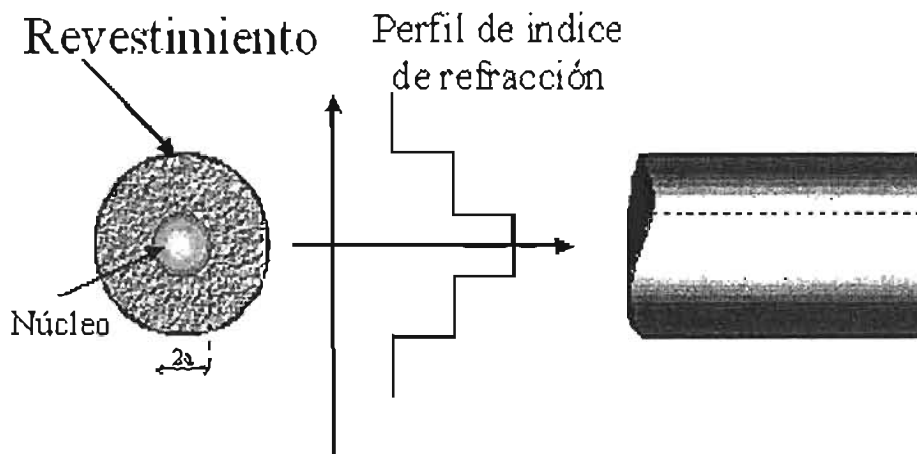


Figura 1.32 Fibra monomodo

Potencialmente, esta es la fibra que ofrece la mayor capacidad de transporte de información. Tiene una banda de paso del orden de los 100 GHz/km. Los mayores flujos se consiguen con esta fibra, pero también es la más compleja de implantar. El dibujo muestra que sólo pueden ser transmitidos los rayos que tienen una

trayectoria que sigue el eje de la fibra, por lo que se ha ganado el nombre de "monomodo" (modo de propagación, o camino del haz luminoso, único). Son fibras que tienen el diámetro del núcleo en el mismo orden de magnitud que la longitud de onda de las señales ópticas que transmiten, es decir, de unos 5 a 8 μ m. Si el núcleo está constituido de un material cuyo índice de refracción es muy diferente al de la cubierta, entonces se habla de fibras monomodo de índice escalonado. Los elevados flujos que se pueden alcanzar constituyen la principal

ventaja de las fibras monomodo, ya que sus pequeñas dimensiones implican un manejo delicado y entrañan dificultades de conexión que aún se dominan mal.

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 ≠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

Tabla 1.9 Características de fibras multimodo y fibras monomodo.

1.18 TRANSMISION.

Un sistema de comunicación se encuentra siempre que surja la necesidad de transmitir información de un punto a otro, y durante los últimos años han aparecido muchas formas de sistemas para realizar esta tarea. Las principales motivaciones para generar tales sistemas y para su evolución han sido mejorar la fidelidad en la transmisión, incrementar la velocidad de transferencia de información, e incrementar la distancia entre repetidores, entre otras.

En su forma más elemental, un sistema de comunicación consta de los siguientes elementos: un transmisor, un medio de comunicación y un receptor. El primero tiene como función el procesar el mensaje a ser transmitido, modificarlo y convertirlo en una señal eléctrica u óptica de tal modo que puede enviarse a través

del medio de comunicación; el receptor se encarga de recibir dicha señal, convertirla y modificarla para recuperar el mensaje original.

Es parte importante entonces, en un sistema de comunicación, el mensaje o la información a transmitir y las modificaciones que sufre para ser enviada de un lugar a otro. El descubrimiento del telégrafo por Samuel Morse en 1838 nos impulsó a una nueva época en comunicaciones, la era de comunicaciones eléctricas. El uso de los cables metálicos para la transmisión de información se

generalizó con la instalación de la primera red telefónica en Connecticut en 1878. El cable metálico era el único medio de comunicación eléctrica hasta el descubrimiento de la radiación electromagnética de longitud de onda grande efectuado por Hertz en 1887.

En los años siguientes una gran región del espectro electromagnético se utilizó para transmitir información de un lugar a otro. La razón para esto es que, en sistemas eléctricos, los datos son usualmente transferidos sobre el canal de comunicación mediante la súper imposición de la señal de información en una onda electromagnética senoidal que es conocida como portadora.

En el destino la información se extrae de la portadora: Dado que la cantidad de información que puede ser transmitida ésta directamente relacionada al rango de frecuencias sobre el cual la portadora opera, incrementando la frecuencia de la portadora teóricamente incrementaría el ancho de banda disponible y, consecuentemente, tendría una mayor capacidad de información. Así la tendencia en sistemas de comunicación eléctrica era emplear progresivamente altas frecuencias, que ofrecieran incrementos correspondientes en anchos de banda y por lo tanto, incrementos en la capacidad de información. Esta actividad condujo al nacimiento de la televisión, radar, y enlaces de microondas. Un gran interés en comunicaciones a frecuencias ópticas se crea en 1960 con el advenimiento del láser el cual es una fuente óptica coherente. Dado que las frecuencias ópticas son del orden de 5×10^{14} Hz, el láser tiene teóricamente una capacidad de información que excede los sistemas de microondas por un factor de 10^5 , que es aproximadamente igual a 10, 000, 000 de canales de televisión con impotencia! de tales anchos de banda, se generaron una gran cantidad de experimentos usando canales ópticos atmosféricos en los años 60's. Estos experimentos mostraron la posibilidad de modular una portadora óptica coherente a frecuencias muy altas. Sin embargo los tremendos costos necesarios para desarrollar componentes, y las limitaciones impuestas en el canal atmosférico (lluvia, niebla, nieve y polvo) hace este sistema económicamente inatractivo.

Simultáneamente con el trabajo de canales ópticos atmosféricos se realizaron investigaciones en fibras ópticas. Inicialmente, las pérdidas de más de 1000 dB x Km en las mejores fibras hicieron parecer este un canal impractico. En 1970 Corning Glass Works fabricó una fibra con 20 dB x Km de atenuación y con esto nació una nueva era en las comunicaciones. Las fibras ópticas tienen menores pérdidas de transmisión y mayores anchos de banda que los cables de cobre. Además de ser ligeros y de bajas dimensiones. Una característica importante de las fibras ópticas es su naturaleza dieléctrica. Esto provee guías ópticas inmunes a

la interferencia electromagnética, tal como rayos y radiación de equipos.

1.19 Sistema de transmisión por fibra óptica

Como vemos el sistema es capaz de transportar señales analógicas o digitales de una determinada velocidad de transmisión. Para esta transmisión de señales lumínicas, las señales eléctricas deben ser convertidas en señales de luz, y estas nuevamente a eléctricas en el receptor.

Estas tareas son asumidas por componentes semiconductores como los convertidores optoelectrónicos, en ambos lados del tramo de transmisión; determinados cristales semiconductores (diodo láser y diodos emisores de luz) emiten luz durante el paso de la corriente eléctrica, cuya longitud de onda se encuentra apenas por encima del espectro visible para nuestro ojo. Una delgada fibra conduce esta luz con escasas pérdidas al receptor (fotodiodo en avalancha y diodo PIN) que reacciona en forma muy sensible a la luz aportada por la fibra entregando corriente eléctrica.

En la figura 1.51, la fibra óptica conecta al transmisor y al receptor ópticos mediante pigtailes, que son fibras ópticas conectorizadas que se empalman al medio de transmisión, formado por fibras ópticas de gran longitud.

Cuando la distancia entre un centro originador de señales y un centro receptor de las mismas es grande, la señal transportada por la fibra se puede atenuar demasiado, por lo que es conveniente poner regeneradores de señal entre ambos centros (repetidores).

Los repetidores regeneran las señales ópticas y las acondicionan para volver a ser transmitidas a un buen nivel de potencia óptica.

Sus componentes principales son el transmisor, el receptor, el cable y los conectores, como se muestra en la figura 1.33

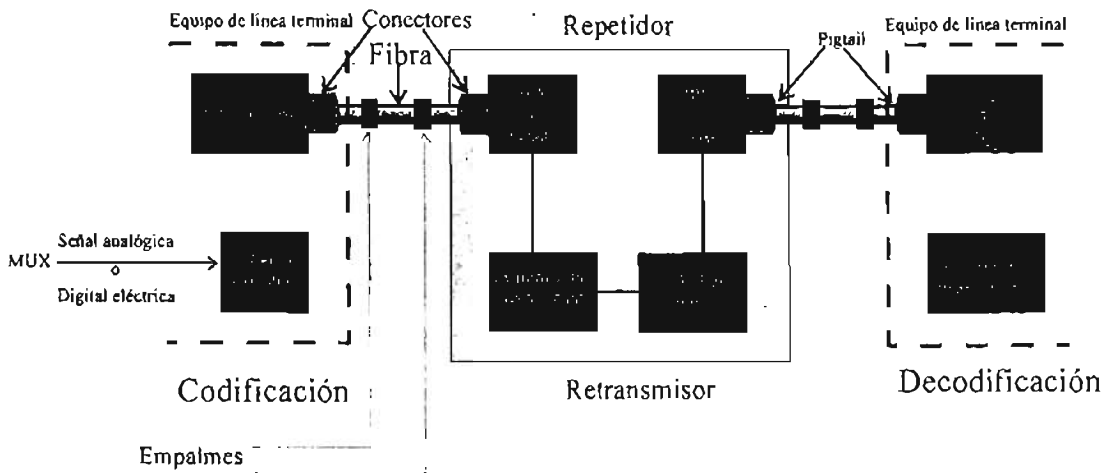


figura 1.33 Elementos de un sistema de comunicaciones por fibra óptica

1.20 Elementos de un enlace de transmisión por fibra óptica

Una transmisión con fibra óptica contiene los elementos mostrados en la figura 1.34. Las secciones esenciales son un transmisor consistente de una fuente luminosa y su circuitería asociada, un cable con fibra óptica protegido mecánicamente del ambiente, y un receptor consistente de un fotodetector mas amplificación y restauración de la señal.

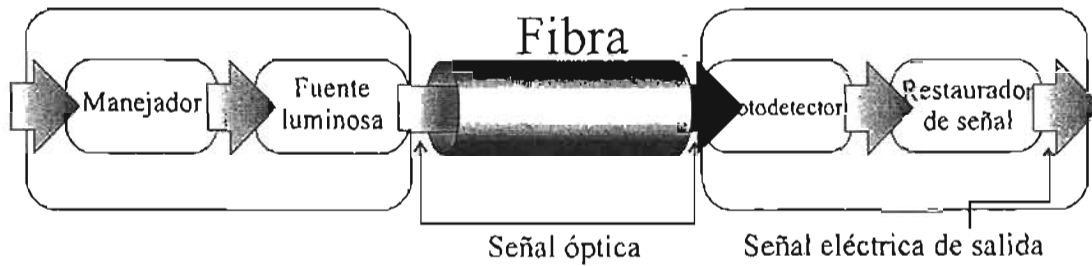


Figura 1.34

La instalación de cables de fibra óptica puede ser aérea, en ductos, submarina, o enterrada directamente en la tierra. La longitud en las diferentes instalaciones varía de cientos de metros a varios kilómetros de distancia.

Una de las principales características de la fibra es su atenuación como función de la longitud de onda. Inicialmente se hizo un exclusivo de la banda de 800 a 900 nm, dado que en esta región las fibras hechas en ese tiempo exhibían un mínimo en la curva de atenuación, y se disponía de fuentes ópticas y fotodetectores a estas longitudes de onda. Mediante la reducción de concentración de iones de hidróxido y de impurezas metálicas, los fabricantes obtuvieron fibras con muy bajas pérdidas en la región de 1,100 a 1,600 nm.

Las características de transmisión fundamentales son: apertura numérica, atenuación, dispersión, y ancho de banda.

Ventajas y desventajas de las comunicaciones por medio de fibras ópticas

En comparación con los cables de cobre, los de fibras ópticas ofrecen múltiples ventajas en los sistemas de comunicación. tabla 1.10

Tabla 1.10 de comparaciones técnico prácticas

Tipo de cable	Capacidad de transmisión de información	Conversaciones simultaneas
Par sencillo	1 MHz - Km	30
Coaxial	100 MHz - Km	30,000
Fibra óptica	100 GHz - Km	30,000 000

Esto ha sustituido al antiguo concepto del ancho de banda, por que en las fibras ópticas el ancho de banda es apropiada mente infinito y solo se encuentra limitado por las capacidades del transmisor y receptor.

Insensibilidad a la interferencia electromagnética, como ocurre cuando un alambre telefónico pierde parte de su señal a otro.

Las fibras no pierden luz, por lo que la transmisión es también segura y no puede ser perturbada.

Carencia de señales eléctricas en la fibra, por lo que no pueden dar sacudidas ni otros peligros. Son convenientes por lo tanto para trabajar en ambientes explosivos.

Liviandad y reducido tamaño del cable capaz de llevar un gran número de señales.

Sin puesta a tierra de señales, como ocurre con alambres de cobre que quedan en contacto con ambientes metálicos.

Compatibilidad con la tecnología digital.

Fácil de instalar.

Bajas pérdidas.

Gran Ancho de Banda.

Tamaño y Peso Reducido.

Inmunes a EMI.

Seguridad

Material base abundante

No le afecta ningún tipo de interferencia. Puede pasar el cable de fibra al lado de conductores que transporte grandes cantidades de energía.

Son fáciles de conseguir en el mercado

Alcance máximo por tramo de Fibra Óptica Multimodo 2.000 Mtrs y Monomodo 8.000 Mtrs

Grandes Velocidades en la transmisión de datos (500 Mhz).

No requieren cañería de protección mecánica y eléctrica dedicada.

Comparte una bandeja con cables de energía, aún de alta tensión o frecuencia, o al aire con mínimas fijaciones

La Fibra es una tecnología probada, sencilla sumamente estandarizada y de altísima confiabilidad

Alta capacidad de transmisión de información

Las fibras ópticas pueden transmitir grandes volúmenes de información a altas velocidades y permitir la conversación simultánea de un gran número de usuarios.

Dimensiones

Un cable de 2400 pares (TAP), con diámetro externo de 80 mm, puede ser sustituido por un cable de una fibra óptica con diámetro externo de 3.5 mm. (aproximadamente el grosor de un cabello) Ver figura.1.35

t

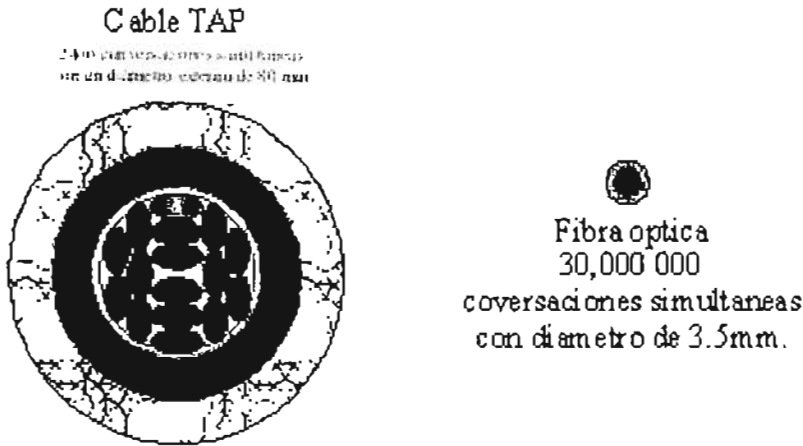


Figura.1.35 Dimensiones

Un cable multipar de 3.5 Km de largo pesa aproximadamente 20,650 Kg Y requiere de 800 horas-hombre para instalarlo; un cable coaxial para la misma capacidad y longitud pesa aproximadamente 18,620 Kg. Y requiere de 400 horas-hombre; en cambio, un cable de fibras ópticas pesa 3500 Kg, Y necesita de tan sólo 88 horas-hombre.

Atenuación

Conforme se desarrolla la técnica de fabricación de fibras ópticas se obtienen atenuaciones cada vez más bajas, actualmente del orden de 0.4 dB/Km para fibras monomodo, con fibras ópticas de silica, y se espera que con la fibra óptica a partir de fluoruros se logren atenuaciones aún menores; la gran diferencia con los cables coaxiales, en los que la atenuación es del orden de 33 dB/Km. La gráfica de la figura 1.11 es representativa de las pérdidas (atenuación) Vs. Los rangos de longitud de onda de los diferentes componentes y dispositivos que son necesarios en un sistema de fibras ópticas, como son los transmisores, los receptores y la misma fibra óptica.

En líneas de cable de fibras ópticas los repetidores se hacen menos frecuentes.

En un par a la velocidad máxima de transmisión de 2 Mbits/seg se requieren repetidores cada 1.5 Km a 4 Km.

Un coaxial a la velocidad de transmisión de 140 Mbits/seg requiere repetidores cada 4.65 Km.

Una fibra óptica a la velocidad de transmisión de 2 Mbits/seg requiere repetidores cada 9 Km.

Una fibra óptica a la velocidad de transmisión de 140 Mbits/seg requiere repetidores cada 25 Km.

Costo

Mientras el costo de los cables se incrementa año con año (par, microcoaxial y coaxial), el costo de los cables de fibras ópticas disminuye, debido al perfeccionamiento de la técnica para producirlas. Si consideramos el costo total del sistema de comunicación, resultara siempre más económico usar fibras ópticas que cualquier otro tipo de cable cuando se necesita transmitir mucha información (número de canales) entre 2 puntos y se requiere hacer enlaces de larga distancia.

Mercado de las fibras ópticas

El mercado mundial de las fibras ópticas se encuentra dividido cómo se muestra en la tabla 1.11

Tabla 1.11 Mercado de la fibra óptica

APLICACIÓN	PORCENTAJE
Telecomunicaciones	66%
Militar	16 %
Computación y redes locales	11 %
Industria	5%
Otros	2%

Desventajas

Algunas desventajas del servicio de fibra óptica son: la limitación para conectarse a Internet desde más de un lugar, el costo inicial y una cuota mensual más alta.

Además de:

Fragilidad de las fibras.

Disponibilidad limitada de conectores.

Dificultad de reparar un cable de fibras roto en el campo

Los problemas que limitan el caudal (tanto en modo NVC como en modo solitón) no vienen solamente de las fibras. Los amplificadores ópticos también tienen sus límites impuestos por fenómenos físicos fundamentales. Se trata en primer lugar de las fluctuaciones erráticas de la intensidad de la señal. Estas se deben a los fotones inevitablemente emitidos por los átomos de erbio de las fibras dopadas, además de los que contribuyen a la amplificación de la señal. Este "ruido" parásito de emisión espontánea se acumula a lo largo de todo el enlace. Es la causa del

límite de 10 Gbit/s sobre 10.000 km mencionado anteriormente. Se puede disminuir por filtrado óptico. También aquí tienen los solitones una ventaja, ya que soportan un filtrado relativamente severo. Entonces es posible una transmisión de 20-40 Gbit/s a 10.000 km por un solo canal de longitud de onda.

Tanto en modo NVC como en modo solitón las técnicas progresan continuamente. Por lo tanto es aventurado hacer un pronóstico sobre las capacidades últimas de uno u otro de estos sistemas de comunicaciones. A cada récord de transmisión, se descubren nuevos efectos limitantes, y nuevas innovaciones para cada uno. En cualquier caso los caudales extraordinarios citados más arriba, de 80-100 Gbit/s, ya demostrados en el laboratorio, equivalen a varios millones de conexiones telefónicas simultáneas en una sola fibra. Estos caudales, que están muy por encima de las necesidades del mercado, abriendo perspectivas prácticamente ilimitadas a las futuras autopistas de la información.

Las fibras ópticas presentan limitaciones químicas que adquieren mayor intensidad para determinadas longitudes de onda, a los efectos de la irradiación, determinándose que los láseres de elevada potencia pueden motivar cierto deterioro.

La irradiación conduce a modificar el color del material transparente de las fibras, produciendo su oscurecimiento. El vidrio irradiado está constituido por menor cantidad de sílice y mas óxido de plomo. El cuarzo en estado de extrema pureza se halla menos afectado por la irradiación, pero existe mayor dificultad en convertirlo en fibras.

Aún cuando resulten de costo elevado, las fibras de sílice fundida dopadas con germanio presentan muy buena resistencia a la irradiación, pero el tiempo de restauración de una capacidad transmisora del 50% de la capacidad inicial resulta inferior al de ciertas fibras de material sintético.

Las limitaciones térmicas difieren en alto grado, según se trate de fibras realizadas a partir del vidrio o a partir de materiales sintéticos. Estos han sido previstos para temperaturas que van desde -40 hasta +80 grados centígrados.

Ya que el calor puede proceder de distintas fuentes, es conveniente hacer uso de sistemas de filtraje que actúen para la protección de las fibras frente a una eventual elevación del calor. Las fibras hechas de vidrio no son afectadas por ello hasta +120 grados centígrados, precisando ser protegidas de luz infrarroja.

CAPITULO 2

Equipos de comunicación

2.1. Equipo Pasivo

a) Servidores, Sistemas y Estaciones de Trabajo en el campus.

El Centro de Computación y Telemática (CCyT) cuenta con 240 equipos de cómputo que se encuentran distribuido en 8 salas y en apoyo al personal administrativo, cabe mencionar que a parte del equipo que se tiene funcionando, también se cuenta con la capacidad para arreglar cualquier equipo, ya que se tiene las refacciones necesarias para resolver el problema. El CCyT cuenta con 3 modelos diferentes de PC's que son:

No. de Maquinas	Marca / Modelo	Características
100	Compaq Deskpro	Celeron a 600 MHz, 128 MB Ram, DD 40 GB
35	Compaq EVO	Pentium 4 a 1.4 GHz, 128 MB Ram, DD 40 GB
105	Lanix Top y Genesis	Pentium 4 2.0 GHz, 256 MB Ram, DD 40 GB

De las cuales el 80 % se encuentran conectadas a la subred del CCyT, que cuenta con 192 nodos, esto con el fin de que se pueda compartir el Internet para los fines académicos que se requieran.

La maquinas de marca Compaq del modelo EVO y Deskpro cuentan con la licencia de Windows 2000, y las maquinas de marca Lanix en ambos modelos cuentan con las licencias de Windows XP; tienen instalado la paquetería requerida por las distintas Divisiones de la Dirección Académica, y varia dependiendo la división; el software mas común instalado en los laboratorios es Java J2SDK, JCreto, SQL2000, Visual Studio 6.0, Borland C++ 5.02, MS Office 2003 y distintas herramientas útiles para poder satisfacer las necesidades de cada división, también cuenta con la paquetería de Macromedia y Multimedia para realizar varios diseños, así como el Autocad 2004, Corel Dra. 11; y la paquetería de Aspel (COI, NOI, SAE, CAJA Y BANCO). Otra de las cosas que son muy importantes para la vida diaria del CCyT, es que el equipo de cómputo debe de estar siempre actualizado en cuanto al sistema de Norton Antivirus Corporate, para así evitar que las máquinas se infecten.

El CCyT también cuenta con un servidor con las siguientes características:

- SERVIDOR MARCA H.P. MODELO ML370
- DOS PROCESADORES INTEL XEON A 2.4 GHz
- DOS DISCOS DUROS 72 GB. ULTRA SCSI 10,000 RPM
- 4 GB RAM PC2100 DDR
- TARJETA RED PCI-X GIGABIT
- FUENTE DE PODER REDUNDANTE
- S.O. WINDOWS 2003.

En el cual se corren las aplicaciones como:

- Sistema de Control Escolar
- Hotware (contabilidad y presupuestos)
- Sistema de contabilidad del Gobierno del estado de México
- Sistema Integral de Información
- Administración de la Red

El Centro de Información y Desarrollo Tecnológico (ClyDT), también cuenta con un servidor con las mismas características del el que hay en el CCyT, pero aquí corren otras aplicaciones; empecemos mencionando que aquí esta almacenada la pagina de Internet de la Institución (<http://www.tese.edu.com.mx>) y es aquí donde se le pueden dar el mantenimiento a la pagina y hacerle las respectivas modificaciones de esta misma, así como también se verifica el contenido de está; todo el desarrollo de la pagina de Internet esta hecho en ASP (Active Server Page), en conjunto con el software de Visual Studio .NET.

Hablando de la seguridad de la pagina Web, en este mismo servidor a nivel de software se corren dos servidores Web Apache Information Server, esto para poder controlar la salida de la información de la pagina, así como también se corre un Firewall para poder frenar los ataques tanto de exterior como del interior, y de la misma manera detener los virus que circulan diario por la red; otro método de seguridad que existe a nivel de software es un AntiSpam que corre junto con un servidor de Antivirus para proteger todavía mas el servidor y toda la información que se maneja en él.

También en este servidor brinda el servicio de Correo Institucional, que se le otorga el servicio mediante un servidor de Correo Electrónico a todo el personal administrativo y docente para que cuenten con un correo, con una capacidad mínima de 20 MB; toda la información se almacena en dos servidores de Base de Datos que son a nivel de Software, uno es de My SQL y el otro es SQL Server, en el primero se almacenan todos los registros de las personas dadas de alta en el correo y en el segundo se almacena toda la información de los mails.



Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec

El usuario ha cerrado su sesión.

Nombre de Usuario

Contraseña

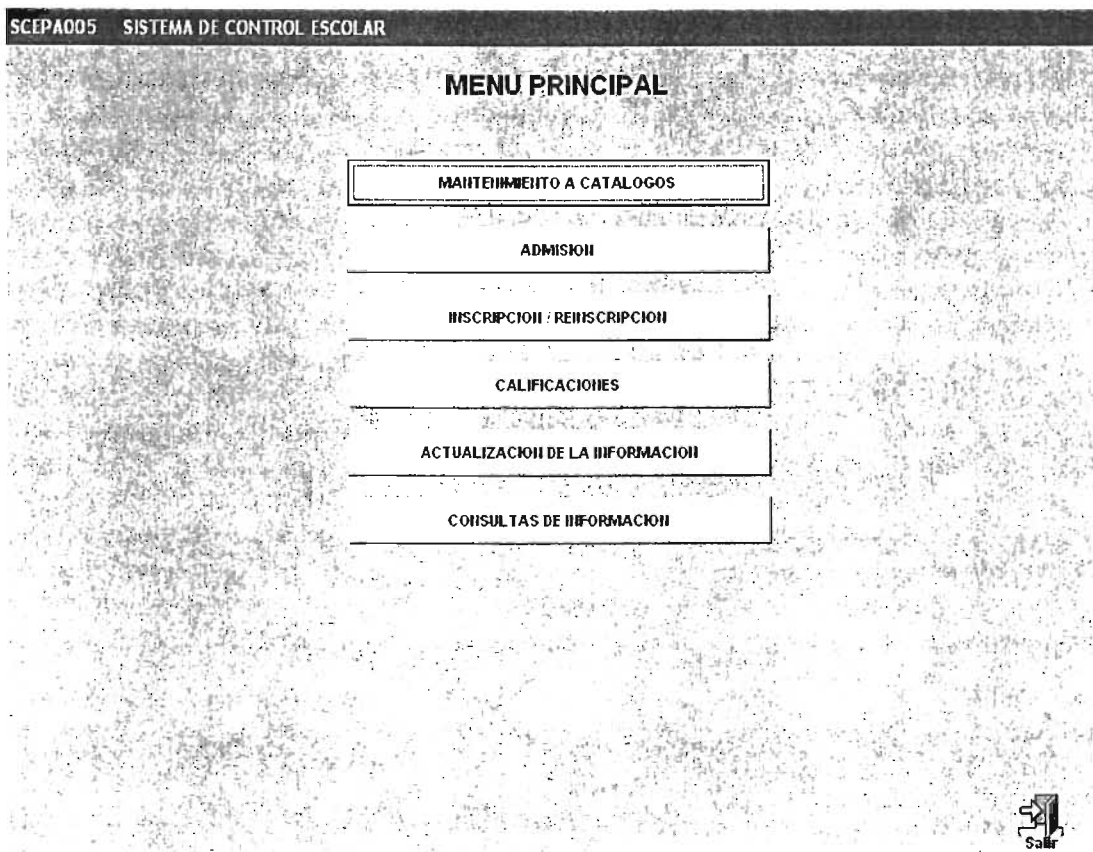
Ciper

[Pinche aquí para Inicio Rápido de Sesión](#)

Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec
TESE Web Mail (Registered)

También en en ClyDT cuenta con un sistema que corre en el mismo servidor, donde se hacen los prestamos de libros, las devoluciones y se verifica el estado del alumno que ha pedido un préstamo, así como se pueden ver estadísticas de que libros son los mas prestados; así es servicio de préstamo se hace mas fácil y mas rápido y mas ágil.

En la Unidad de Registro y Certificación cuentan con 15 equipos de cómputo y dos impresoras para poder brindar su servicio, esta Unidad se encarga de registrar, inscribir, apoyar y comunicar a toda la comunidad Estudiantil todos los cambios, convocatorias y comunicados; entre otras cosas la Unidad cuenta con un sistema donde se puede inscribir a los alumnos, así como, se pueden hacer las reinscripciones; en este sistema se registran las calificaciones se sacan reportes y el estado actual de alumno, se hace el vaciado de la información correspondiente a los horarios establecidos por cada División; también se puede sacar estadísticas de cada división para saber como terminaron el semestre los alumnos de cada grupo, se pueden imprimir las calificaciones de cada alumno, así como todos los datos personales del alumno.



Hay otro sistema en esta Unidad para poder tomar las fotografías y poderles extender una credencia a los alumnos para que se puedan identificar en la institución y hacer de los usos de los distintos servicios de está.

El sistema se llama IECard, y permite tomar la fotografía e imprimirla en una impresora especial de la marca Fargo, donde también asigna un código de barras, para hacer un mas fácil los servicios a los que tienen acceso.

También cuenta con un sistema para que el aspirante al Tecnológico se pueda registrar por Internet, donde le pide los datos básicos y así hacer su trámite de inscripción y selección.

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC
Sistema de Control Escolar SCENet

Registro Aspirante

Información Personal :

Apellido Paterno :

Apellido Materno :

Nombre(s) :

Correo Electronico :

Curp :

Fecha de Nacimiento : Día Mes Año

Entidad de Nacimiento : AGUASCALIENTES

Sexo : Hombre Mujer

Estado Civil : Soltero Casado Otro

Nombre del Padre (Apellido Paterno, Apellido Materno, Nombre) :

Instrucciones

Es importante que leas con cuidado lo que se te pide, y proporciones los datos de manera correcta y veraz.

Al finalizar el llenado presiona el boton Enviar Información a fin de que la información sea almacenada en nuestra Base de Datos; si te envia a la misma pagina que estas llenando implica que faltan campos por llenarse(*) o estan mal ingresados los datos y te enviara los errores correspondientes en letras rojas.

[» Salir](#)

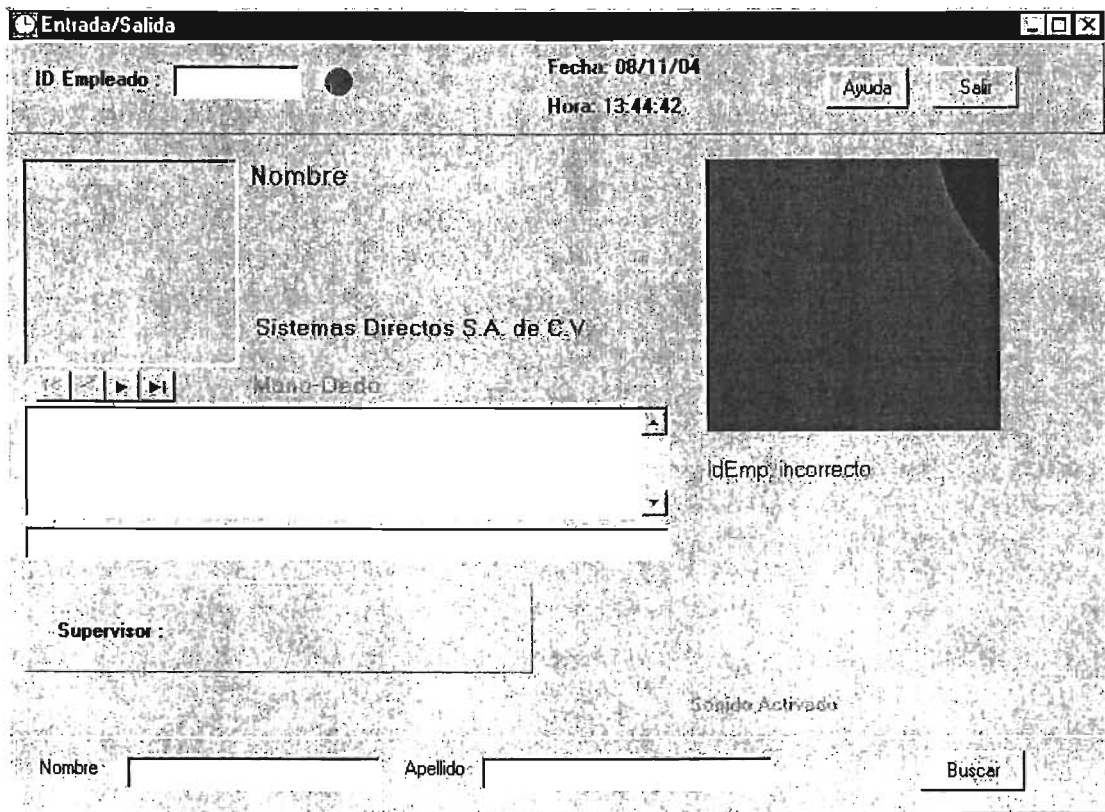
La Dirección General cuenta con 4 equipos de cómputo y una impresora para controlar todos los asuntos relacionados con el Tecnológico, con el programa de Visio de Microsoft Office, tomando en cuenta los avances de cada actividad y reportando los eventos ya concluidos. De esta manera la Dirección de Administración y Finanzas, que cuenta con una Laptop da seguimiento a todas las actividades y a su vez le reporta al Departamento de contabilidad y presupuesto los gastos que se tienen que hacer, y para eso cuentan con 5 equipos de computo, donde manejan dos tipos de software, uno donde llevan la contabilidad interna, la generación de cheques y los estadísticos de las cuantas por pagar y las cuentas por cobrar y todo los gastos del tecnológico y el otro es un sistema llamado "Sistema de Contabilidad del Gobierno de Estado de México", este a su vez tiene que ser paralelo al primer sistema, ya que tienen que cuadrar toda las cuentas, pero por medio de este sistema se le reporta al Gobierno de Estado, toda la contabilidad del tecnológico; en la caja chica

donde cuentan con 6 equipos de cómputo y dos impresoras (donde en una se emiten los cheques), se manejan también dos tipos de sistemas una para generar los cheques para los proveedores, a los que se le paga por todos materias que le proveen al Tecnológico, el otro sistema se llama LineaStar, que esta conectado al sistema del Gobierno del Estado de México para poder rendir cuentas de los gastos pequeños de el Tecnológico, y para eso también el Departamento de Contraloría cuenta con 7 maquinas y 1 impresora, por que este departamento verifica que realmente se lleve a cabo todos lo movimientos correctos de todo el Tecnológico.



En el departamento de Recursos Materiales, cuenta con 10 maquinas y una impresora, en este departamento se hacen todas las adquisiciones correspondientes del Tecnológico (por ejemplo equipo de computo, productos de limpieza, papelería para las oficinas, consumibles, mobiliario, y entre otras cosas se encargan del mantenimiento de los vehículos del Tecnológico) , junto con el departamento de servicios generales y mantenimiento, que estas a su vez cuenta con 3 equipos de cómputo para poder llevar un control de todos los servicios de el Tecnológico, así como levantar las ordenes de servicio en un pequeños sistema hecho en Visual Basic, donde en primera se levanta el reporte en el sistema, donde se indica la falla, que departamento es el que solicita el servicio, a quien se le va a encargar ese servicio y en cuanto tiempo se concluyo la tarea asignada, se reportan las refacciones que se tienen que utilizar, las refacciones que no hay y que se tienen que comprar, también se imprimen reportes desde el sistema, como por ejemplo que departamento tiene mas fallas o cuales son las refacciones mas utilizadas.

En el departamento de Personal cuenta con 10 equipos de cómputo donde manejan un sistema de control de asistencia tanto del personal docente como del personal administrativo, este sistema cuenta con un dispositivo periférico que permite detectar la huella de cualquier dedo del personal del Tecnológico, así una vez que se le han vaciado los horarios establecidos del personal, el sistema evalúa e indica si el registro es con retraso, anticipado o ha tiempo, de esta manera el sistema puede emitir los reportes de quien y cuando trabajo cada uno de los trabajadores y quien trabajo sus días completos o quien faltó que día;



Al mismo tiempo en este departamento se emiten los recibos de nomina utilizando la paquetería de Aspel, el programa de "NOI", es aquí donde se les descuentan los días o las horas no trabajadas al personal administrativo y del personal docente respectivamente, también se toman en cuenta a las personas que son responsables y puntuales y se les da un estímulo para seguir motivando a todo el personal.

ASPFL-NOI Windows 3.0 TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC 15/Nov/04 - [Catálogo de Trabajadores]

Archivos Edición Consultas Reportes Procesos Utilería Configuración Ventana Ayuda

Clave	Nombre	Puesto	Departamento	Cualificación	Status
1303	PACHECO MARTINEZ JAIME	38	6	10101	A
1304	MARTINEZ REYES ALFONSO	4	24	41401	A
1305	PIÑEDA OLVERA MELBA	13	4	41401	A
1306	VAZQUEZ MARTINEZ JOANNA	104	5	30902	A
1307	MUÑOZ MONTEIL JESUS	104	5	30902	A
1308	GALICIA OTERREZ RUBEN	44	16	10102	B
1309	CEJUDO GARCIA RUBEN	9	24	10110	A
1310	SANCHEZ REYES JOSE FRANCISCO	49	12	10106	A
1311	DOMEZ CARMONA ALVARO	4	24	10110	A
1312	REYES ROJAS IRINA BELEM	136	4	51002	A
1313	ORTEGA AVILES TONATLH	9	24	51002	A
1315	PEREZ MARTINEZ MAYRA CONSUELO	32	4	41404	A
1316	CORTES TOLEDO EDUARDO	127	6	10113	A
1317	VENTURA PEREZ RAUL	27	4	41401	A
1318	MUNIVE GONZALEZ CLAUDIA OLIVIA	109	5	30902	A
1319	CORNEJO ALCIBAR LETICIA	31	6	10113	A
1320	CERVANTES TORRES ANASTASIO FEDERICO	140	5	30902	A
1321	PALACIOS MONTUFAR CANDIDO	76	8	10101	B
1322	UMENEZ SALINAS MARIA ROXANA	129	9	10103	A
1323	TEPACH GARCIA LUCERO EVELYN	129	9	10103	A
1324	PAZOS RODRIGUEZ LETICIA LUZ	129	7	10105	A
1325	VALENCIA CASTILLO JOSE LUIS	126	2	30802	A
1326	GARCIA MANZANO AURA ROSALIA	127	6	10113	A
1327	CUEVAS CABRERA WALTER	48	15	10107	A
1328	MACEDA LUNA MAGDALENO CALLETANO	44	15	10107	A
1329	OLGUIN ALVAREZ RAMON GERARDO	50	10	10108	A
1330	FLORES CALIZ EDITH ROCIO	48	10	10108	A
1331	RAMIREZ CERON ALBERTO	46	12	10106	A
1332	RAMIREZ NAVARRETE JESUS EMMANUEL	44	12	10106	A
1333	HERNANDEZ MIRANDA SELENE	29	4	30801	A
1334	ARROYO AMADOR JOSE LUIS	48	10	10108	A
1335	GARMENDIA GUERRERO ELIZABETH MERCEDES	49	10	10108	A
1336	MORENO ORTEGA SILVIA ANGELICA	50	10	10108	A
1337	LOPEZ ALANIS JAIME	42	12	10106	A
1340	NAPOLES MUNOZ JOSE LUIS	42	10	10108	A
1341	SOTO NAVARRETE LIZBETH GUADALUPE	57	8	10101	A
13228					B

Número 24 del 1 de Nov al 15 de Nov del 04

El la Unidad de Relaciones Publicas y Difusión, cuenta con 5 equipos de computo de muy alta calidad, así como un scanner HP de cama plana de 1200 x 1200 píxeles, una impresora a color HP 4600 y un Plotter HP 5500, esto para poder difundir todas actividades que se realizan en el campus y por el otro lado se dedica a realizar la gaceta del Tecnológico donde se publican las actividades, los acuerdos, las modificaciones a los reglamentos, etc. Para realizar los diseños cuentan con el Software de CorelDraw versión 11 y PhotoShop versión 7.0, donde minuciosamente se detallan los diseños, las fotos, el contenido de la información que se quiere dar a conocer y se verifica que la publicación sea de la más alta calidad.

La Unidad de Planeación con siete equipos de cómputo, un scanner y una impresora, coordinar las actividades de planeación y evaluación del Tecnológico para el mejor cumplimiento del objetivo y funciones del organismo así como también:

- Establecer los criterios básicos la integración de los programas anuales de trabajo, así como los mecanismos para integrar el programa mensual de actividades del Tecnológico.
- Elaborar y dar seguimiento a los programas de desarrollo institucional a mediano y largo plazo, de acuerdo con la normatividad vigente.
- Aplicar al modelo de planeación institucional, de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por las autoridades federales y estatales.

- Realizar y aplicar sistemas de planeación, evaluación e información, que fortalezcan las actividades sustantivas y adjetivas del organismo.
- Operar y actualizar el sistema institucional de información de acuerdo con los lineamientos normativos nacionales y estatales.
- Integrar un historial estadístico de la situación académica y administrativa de la Institución, a fin de facilitar la toma de decisiones.
- Diseñar e instrumentar modelos de auto evaluación de calidad institucional de las actividades académicas y administrativas.
- Realizar estudios de proyecciones académicas y administrativas que sirvan de apoyo en la realización de la planeación y evaluación institucionales.
- Planear y diseñar los folletos, revistas, libros, compendios, informes y estadísticas, entre otros, en que se muestra la actividad realizada por el Tecnológico, así como los avances y resultados en materia educativa, tecnológica, científica y administrativa.
- Desarrollar las demás funciones inherentes al área de su competencia.

Y para todas las Divisiones de Dirección académica, como son Ing. en Sistemas Computacionales, Ing. Electrónica, Ing. Mecatrónica, Ing. Industrial, Ing. Química, Ing. Bioquímica, Lic. en Contaduría y Lic. en Informática; cuentan con 14 equipos de cómputo en promedio por cada división para darle el servicio a los alumnos, y en cada división se encuentra un sistema de Comisión Académica, que se encarga de registrar todos los casos de alumnos irregulares en sus materias, esto es que el alumno que no cumple con el reglamento, en los artículos de las materias o de los tiempos de baja temporal, etc., se le hace firmar una carta para que puedan tener una ultima oportunidad para poder concluir una materia o si no el sistema le arroja una decisión de baja definitiva, y los casos son muy variados.

Aparte cada división tiene a profesores con horas de apoyo académico y de asesoría que los alumnos pueden aprovechar esas horas para aclarar su dudas de algún tema en específico.

b) Cableado Estructurado

Nodos de Datos

Los materiales, accesorios, mano de obra, etc. para la instalación, operación y puesta a punto de **832** nodos de datos categoría 6, distribuidos de la siguiente manera:

CENTRO DE COMPUTO	190
E. CENTRO DE INFORMACIÓN	144
E. DE GOBIERNO	48
E. LIC. EN CONTADURÍA	48
E. INV. Y POSGRADO	48
E. LAB. PESADOS	48
E. ING. ELECTRÓNICA	48
AUDITORIO DE USOS MULTIPLES	48
E. ING. INDUS.Y MECATRONICA	48
E. VINCULACION Y EXTENCION	48
E. LAB. ELECTRONICA Y QUIMICA	48
E. LIC. INFORMATICA	48
E. ING. SISTEMAS	48

Para la integración y el análisis del proyecto de la red telemática se deberán contar con las siguientes especificaciones:

El SITE de cada uno de los inmuebles será en la parte de debajo de las escaleras de cada uno de los edificios, en el caso de biblioteca y de Centro de Computación y Telemática ya estaba contemplado el espacio para el closet de comunicaciones. El punto específico para la ubicación de los gabinetes descritos en este capítulo, para alojar los switches de acceso, llegadas verticales y horizontales, así como nodos de datos será determinará en común acuerdo entre el proveedor y personal técnico del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec de cada uno de los sitios.

Los sistemas de Cableado de Backbone de los sitios especificados deben ser en fibra y soportar 10 Gbps.

Considerar un crecimiento del 30% probable en el patch panel con respecto a puertos libres rematados.

El tipo de face plate de pared y los accesorios de fijación para alojar los cables, tendrá que ser igual en cuanto a su instalación y acabado en todos los inmuebles pertenecientes al Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

E implemento una nomenclatura para la identificación de los servicios de datos y paneles de interconexión, para facilitar su administración e identificación.

Se deberá etiquetar con marcas fijas y visibles, cada una de las cajas terminales del cableado horizontal y conexiones en los paneles de parcheo que integran la red, quedando de la siguiente forma: "Número de puerto en panel será igual al número de puerto en equipo", en las cajas y tapas de los servicios se deberá especificar el número de servicio correspondiente al match y al switch, como también el edificio en el que se encuentra el servicio.

Catálogos, estándares y normas

Dentro del proyecto consideramos importante citar las normas básicas de cableado estructurado que se deben tomar en cuenta para la instalación de una red de esta magnitud.

- a) EIA/TIA 568B.1, 568B.2-1 y 568B.3. Estándar para sistemas de cableado estructurado de telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- b) EIA/TIA 569A. Addenda A-1 al A-6. Estándar para vías y espacios para cableados de telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- c) EIA/TIA 606. Estándar para identificación y administración de sistemas de cableado estructurado de telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- d) EIA/TIA 607. Estándar para conexión y aterrizamiento de sistemas de cableado de telecomunicaciones.
- e) Norma Oficial Mexicana NOM-001.SEDEE-1999.
- f) ISO/IEC 11801
- g) TSB-67. Especificaciones para desempeño de transmisiones para pruebas de campo de sistemas de cableado de par torcido sin protección
- h) TSB-72. Lineamientos en cableado centralizado de fibra óptica
- i) TSB-75. Práctica adicionales de cableado horizontal para oficinas abiertas

Especificaciones Técnicas

De acuerdo con las normas, la identificación se considerará importante para la buena administración en cada parte que conforma al cableado estructurado. De tal forma que se requerirá la identificación en los cordones de parcheo del usuario final, en las placas modulares de montaje (face plate) para su fácil identificación de los servicios de datos, en los extremos del cable UTP horizontal tanto del lado IDF como del lado usuario, en los puertos de los paneles de parcheo de datos y finalmente en los cordones de parcheo de los

IDF'S. Cada etiquetación se deberá hacer con identificadores apropiados para cada caso, que sean altamente legibles y que se mantengan permanentemente sin riesgo a caerse por el paso del tiempo. (como ejemplo, No etiquetas)

Jack Modular RJ45

La terminación mecánica de los cables horizontales de datos en el área de trabajo será en conectores tipo jack modular RJ45 Categoría 6 de 8 posiciones. El jack modular RJ45 deberá permitir configuraciones 568 A y 568 B.

La salida/conector de Telecomunicaciones (jack) de cada estación de trabajo deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Jack categoría 6
- De 4 pares (8 conductores) tipo RJ-45
- Con etiqueta de código de colores universal para cablearse como 568A o 568B
- Deberá ser en contactos IDC estañado
- De plástico de alto impacto, con retardadores de flama, el termoplástico
- El servicio de datos se conectará a la computadora utilizando un cordón de línea UTP, categoría 6, conductores multifilares, terminado en plug modular RJ-45 en ambos extremos, probado y ensamblado en fábrica y de 1 a 3 mts. de longitud.

c) Cableado Horizontal

El cableado horizontal deberá proporcionar enlaces con una topología de estrella desde el cuarto de comunicaciones (IDF) hasta el área de trabajo. El cableado horizontal deberá comprender los cables, elementos de terminación mecánica de dichos cables en ambas puntas y sus trayectorias (escaleras, tuberías, canaletas (solo en casos especiales), cajas superficiales, etc), que deberán cumplir con las siguientes características:

Cables:

- ✓ Cables de cobre de par trenzado (UTP) Categoría 6 mostrando un desempeño de hasta 250 Mhz.
- ✓ Categoría 6 para transmisión de señales de por lo menos 250 Mhz.
- ✓ El cable UTP en cada par debe ser sintonizado finamente para lograr una impedancia de operación de 100 ± 15 ohms.
- ✓ Forro exterior de PVC y propiedades retardantes a la flama de acuerdo a la IEC 332.1 e IEC 332 3C (CMR)
- ✓ Cuatro pares calibre 23 AWG cobre sólido
- ✓ El cable UTP debe mostrar como mínimo los parámetros eléctricos de acuerdo con los siguientes valores a 250 MHZ de frecuencia

- Impedancia de 100 omhs +/- 15
 - RL mínimo de 29.0 DB
 - Atenuación máxima de 30.5 DB/100m
 - PS next mínimo de 49.2 DB
 - NEXT mínimo de 48.0 DB
 - ACR mínimo de 17.5 DB
 - PS ELFEX mínimo de 27.7 DB
 - ELFEX mínimo de 29.2 DB
- ✓ La colocación de los cables debe efectuarse respetando los radios de curvatura mínimos y evitando lastimar el cable con bordes filosos, tensiones excesivas o cualquier otro esfuerzo que afecte la geometría del mismo.
- ✓ La distancia máxima de tiradas individuales de cable UTP a partir de los IDF'S o MDF hasta los jacks modulares RJ45 no deben exceder de 90 mts de longitud total. Las tiradas deben ser individuales y en una sola de punta a punta, y deberán incluir en ambos extremos sobre la cubierta del cable, el número correspondiente según la nomenclatura, a través de identificadores a base de cinta adhesiva impresa.
- ✓ Para la buena administración en el IDF de los cordones de parcheo se considerará la colocación de Organizadores Horizontales de cable con 2 unidades de rack, para montaje en rack de 19".
- ✓ Para la buena administración en el IDF de los cordones de parcheo se considerará la colocación de Organizadores Verticales, para montaje en rack de 19".

Paneles de Parcheo:

Los cables de los servicios de datos provenientes de las estaciones de trabajo deben rematarse en paneles de parcheo de 24 puertos de una unidad de altura, con conectores por desplazamiento de aislante, IDC estañado y Jacks modulares RJ-45 Categoría 6 de 8 posiciones. Los paneles de parcheo deberán permitir configuraciones 568A y 568B. Entre paneles de parcheo se deben instalar organizadores de cordones de parcheo de dos unidades de rack de altura y en los extremos organizadores de una unidad de altura.

Cada puerto debe contener identificadores de color con espacio para nomenclatura indicando el número consecutivo, piso y área al que pertenece.

Interconexión

La interconexión entre los paneles de parcheo y el equipo activo se realizará empleando cordones de parcheo UTP multifilares cat. 6 de la longitud que se requiera, diseñados para soportar aplicaciones gigabit, terminados en plug modular RJ-45 en ambos extremos, hechos en fábrica, de calibre 24 AWG, con cubierta PVC, con la impresión de los datos básicos en el cable.

Los cordones en sus extremos deben tener un aditamento que mantendrá una terminación extra fuerte y permitirá una resistencia a la deformación además de permitir respetar el radio de curvatura de 1" con la finalidad de que el desempeño del sistema no se degrade.

El proveedor deberá proporcionar los patch cords, line cords, que se requieran para el sistema de cableado, estos deberán ser de fábrica y no se aceptarán realizados en campo.

El cable UTP, jacks, patch cord, paneles de parcheo, face plate, organizadores, que integren el cableado horizontal deberán ser del mismo fabricante.

d) Cableado entre edificios con Fibra.

El cableado de backbone debe contemplar todos los elementos necesarios para interconectar los IDF's al MDF en una topología estrella, consistiendo básicamente en cables de fibra óptica y los elementos de terminación asociados.

El cable de fibra óptica, conectores, distribuidores ópticos, cordones de parcheo de fibra que integran el cableado deberán ser del mismo fabricante que la solución de cobre.

Cableado de Fibra Óptica

El cableado backbone de fibra óptica consiste en un enlace de fibra óptica de 6 hilos para exteriores hacia cada edificio, con una topología en estrella. Deberán de incluir todos los accesorios y consumibles necesarios, sin costo adicional para el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

Absolutamente todos los hilos (fibras) de los cables deberán rematarse con conectores tipo SC, con una pérdida mínima de 0.3 db por conector en ambas puntas, como lo marca la norma 568B.3 para conectores de alta densidad y terminarse en administradores de fibra óptica para montaje en rack, se deberán contemplar todos los jumpers para la correcta operación del sistema, contemplando como mínimo lo siguiente.

Diseño conceptual, suministro de material necesario, instalación e implementación del Backbone de fibra óptica (LAN) para soportar aplicaciones 10 Gbps (IEEE 802.3^{ae}) en todos los sitios.

Los conectores deberán ser del tipo SC para terminación en campo con las siguientes características

- ✓ Multimodales de 50 um
- ✓ Con liberadores de esfuerzo

- ✓ Con una pérdida mínima de 0.3 db
- ✓ Con una pérdida por reconexión de menos de 0.3 db después de 200 ciclos

Jumpers:

Los jumpers deberán ser del tipo SC-SC (ó la entrada que contenga el equipo de comunicaciones) con fibra óptica duplex ensamblados y probados en la fábrica con las siguientes características:

- ✓ Ensamblados con fibra óptica duplex.
- ✓ Con pérdida mínima por conexión de 0.2 db
- ✓ Con pérdida máxima por conexión de 0.75 db
- ✓ De 3 metros de longitud.
- ✓ El número de jumpers deberá cubrir el 100% de las necesidades de este proyecto.

Ordenadores para Cordones de Parcheo

Se deberán incluir en la propuesta del cableado, ordenadores horizontales y/o verticales mínimo 1 por cada panel de parcheo.

Distribuidor:

- ✓ Para montaje en rack estándar de 19"
- ✓ Para alojar 12,24 conectores SC
- ✓ Con todos sus aditamentos

e) Cables

FIBRA OPTICA para exterior

- ✓ Con radio de curvatura mínimo de 20 veces el diámetro del cable durante la instalación y 10 veces ya instalada.
- ✓ Con radio de curvatura mínimo de 19 mm para la fibra sin su cubierta protectora
- ✓ Con tensión de jalado máxima de 90 kg
- ✓ De 3 pares o 6 hilos
- ✓ De 50 μm +/- 2.5 μm de corazón (core)
- ✓ De 125.0 +/- 2.0 μm de cubierta (clad)
- ✓ Pérdida máxima 3.5 db/km a 850 nm, 1.5 db/km a 1300 nm
- ✓ Ancho de banda mínimo 225 Mhz/km a 850 nm, 500 Mhz/km a 1300 nm

En cada enlace de fibra óptica deberá instalarse ductería de las siguientes características:

- ✓ Tubería conduit galvanizada pared gruesa de 2" de diámetro.
- ✓ Codo conduit galvanizado pared gruesa de 2" de diámetro.
- ✓ Conector para tubería conduit galvanizado de 2" e diámetro con tornillos.
- ✓ Monitor fundido ó troquelado galvanizado de 2" de diámetro.
- ✓ Contratuerca fundida ó troquelada de 2" de diámetro
- ✓ Para los enlaces de del MDF con los edificios del campus se tendrá que realizar canalización utilizando tubo de pvc de 4" para uso pesado, y los registros requeridos para su correcta distribución , la cual incluye la reposición de jardín, adoquín, banqueta, asfalto, y en todas las áreas afectadas, de acuerdo al diseño propuesto por el licitante.

Distribuidor Óptico (Vertical de Datos),

La terminación mecánica de los cables de fibra óptica verticales tanto en el MDF como en cada IDF para el suministro de servicios de datos será en Distribuidores Ópticos precargados con paneles de conexión los cuales tendrán 6 conectores tipo SC hasta completar distribuidores ópticos de 12 y 24 fibras dependiendo de las capacidades de los cables. Este distribuidor óptico debe ser para montaje en rack. Los conectores deben permitir el acoplamiento de fibra óptica multimodo de 50 /125 μ .

Conectores

Los conectores a utilizar serán SC multimodo para fibra de 50/125 μ . La conectorización de los conectores se realizará utilizando un kit de terminación recomendado por el fabricante del conector.

Los distribuidores ópticos, los paneles de conexión, los acopladores ópticos, los conectores SC, los cordones de parcheo y el cable de fibra óptica deberán ser del mismo fabricante que la solución del cobre.

Gabinetes

Se deberán incluir en la propuesta, los gabinetes suficientes para soportar la instalación del equipo de comunicaciones con las siguientes especificaciones:

Gabinete metálico de 40UR, puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6.

ENLACE DE FIBRA OPTICA MULTIMODO CON TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

Enlace de Fibra Óptica Multimodo con topología en estrella, interconectada con tecnología de alta velocidad "Giga Ethernet" en el campus del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

Backbone de fibra óptica multimodo de 50/125mn.

El cual consistirá de interconectar todos los edificios del campus del TESE el cual tendrá como edificio principal El Centro de Computo.

MDF	EDIFICIOS A ENLAZAR	CANTIDAD DE FIBRAS
C. DE COMPUTO	EDIF. CENTRO DE INFORMACIÓN	6 HILOS
	EDF. DE GOBIERNO	6 HILOS
	EDIF. LIC. CONTADURÍA	6 HILOS
	EDIF. LIC. CONTADURÍA	6 HILOS
	EDIF. INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS	6 HILOS
	EDIF. INGENIERIA Y ELECTRONICA	6 HILOS
	EDIF. ING. INDUSTRIAL Y MECATRONICA	6 HILOS
	AUDITORIO DE USOS MULTIPLES	6 HILOS
	EDIF. VINCULACIÓN Y EXTENSIÓN	6 HILOS
	EDIF. LAB ELECTRONICA Y QUÍMICA	6 HILOS
	EDIF. LIC. INFORMATICA	6 HILOS
	EDIF. ING. SISTEMAS	6 HILOS

2.2 Equipo Activo

a) Características del Switch Modular Alpine de Extreme Networks.

El switch deberá tener las siguientes características de funcionamiento y operación: Unidad de Conmutación de Datos tipo Backbone modular con soporte para capa 2,3,4, con las siguientes características: Switch de alto desempeño de rango medio, con capacidades para crear un backbone principal de LAN haciendo uso de la tecnología de Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet, instalado como Nodo Central

Características Generales:

- ✓ Diseñado con una arquitectura modular.
- ✓ Con soporte para la menos 9 ranuras una de las cuales se utilizara para el procesador.
- ✓ Soporte de por lo menos 128 puertos Gigabit Ethernet (SX o LX)
- ✓ Con capacidad de al menos 256 puertos 10/100 Base Tx autosensing
- ✓ Soporte de al menos 192 puertos 100 Base FX
- ✓ Dos Fuentes de Poder como mínimo por chasis. Las fuentes deberán ser redundantes y con balanceo de carga.
- ✓ La Matriz de Conmutación de Paquetes (Switch Matrix), deberá contar una capacidad de conmutación de por lo menos 64 Gbps.
- ✓ Contar con al menos 8 colas de proritización por puerto.
- ✓ Las funciones de conmutación de la unidad deberán ser de tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING), por eso el backplane de la unidad deberá ser igual o superior a la capacidad del procesador central, medido en bits por segundo.
- ✓ Soporte para los protocolos IP e IPX, con tecnología Wire Speed para ambos protocolos.
- ✓ Deberá tener un rendimiento de al menos 48 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el Modelo de Referencia OSI.
- ✓ Las capacidades de conmutación deberán operar bajo la arquitectura Wire-Speed con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

Interfaces de Red

Deberá soportar interfaces del tipo:

- ✓ 10/100 BASE-TX Autosensible
- ✓ 100/1000 BASE-TX Autosensible
- ✓ 1000BASE-SX
- ✓ 1000BASE-LX
- ✓ 1000BASE-LX de largo alcance (70 Kms. Mínimo)
- ✓ Interfaces E1 / T1
- ✓ Interfaces T3
- ✓ Interfaces WDM (Wavelength Division Multiplexing)

Densidad de puertos requeridos

El equipo deberá soportar las densidades máximas y características en puertos que se describen a continuación las cuales no deberán ser simultáneas, solo se describen las capacidades mínimas requeridas por chasis para cada una de las siguientes tecnologías, sin embargo el equipo deberá permitir la combinación de cualquiera de éstas:

- ✓ 192 Puertos 100/1000 BASE-TX autonegociables
- ✓ 2 Puertos 1000BASE-SX
- ✓ 1 Puertos 1000BASE-LX
- ✓ 2 Fuentes de Poder

Por lo menos 32 Puertos deberán presentarse en formato GBIC, por lo que en esos puertos, deberá poder insertarse GBICs de tecnologías:

- ✓ 1000 BASE-SX
- ✓ 1000 BASE-LX
- ✓ 1000 BASE-LX (larga distancia ~ 70 kms.)
- ✓ 1000 BASE-TX

Administración local

El equipo deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola con interfaz RS-232 (DB-9).

De igual manera, el equipo deberá configurarse por medio de una sesión de Telnet o una sesión de navegador de internet (Web Browser), mediante el protocolo HTTP. Deberá soportar hasta 8 sesiones simultáneas de Telnet y contar con un cliente de Telnet en sistema operativo, a fin de iniciar este tipo de sesiones hacia otros equipo que formen parte de la red.

Se deberá soportar la autenticación de estos usuarios mediante un servidor de autenticación ya sea RADIUS o TACACS+

El equipo propuesto deberá contar con un mecanismo de autenticación de acceso a la red, a nivel de switch, de tal manera que un usuario que intente conectarse a la red, ingrese un login name y password. Un servidor RADIUS o TACACS+ deberá dar el soporte para tal propósito. Si un usuario no es autenticado, el puerto al cual esté conectado este usuario no deberá activarse a nivel físico.

El equipo deberá contar con dos niveles de usuario para su administración: Nivel usuario para monitorear el estado del mismo, y Nivel administrador que pueda monitorear y administrar los equipos y su configuración inclusive. Deberá soportar por lo menos 16 cuentas de administración.

El equipo ofertado deberá crear una bitácora de eventos relacionados con la actividad y operación del mismo. También deberá configurar un servidor de eventos (syslog server), para que el equipo envíe la bitácora hacia dicho servidor y poder configurarse por lo menos 8 servidores de eventos.

El monitoreo de los equipos se basará en lo siguiente:

- ✓ Monitoreo del estado de la operación del equipo.
- ✓ Monitoreo del estado de los puertos.
- ✓ Estadísticas de los puertos en operación.
- ✓ Errores de los puertos en operación.
- ✓ Verificación de las condiciones generales del sistema tales como temperatura, fuentes de poder, ventiladores, etc.
- ✓ Bitácora de eventos.

Los eventos recopilados en la bitácora de eventos, deberán considerar los siguientes tipos y permitir observar todos o cada uno por separado:

- ✓ Evento crítico.
- ✓ Evento informativo.
- ✓ Evento de advertencia.
- ✓ Evento de debug (usado para fines de diagnóstico).

El equipo deberá contar con indicadores luminosos tipo LED, para monitoreo local a fin de supervisar el estatus del mismo en operación y en los puertos de servicio indicar el estado de los enlaces y actividad del puerto.

El software del sistema y el de los módulos de servicio deberá poder ser migrado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente.

Los equipos propuestos deberán ser administrados mediante el protocolo SNMP y ser monitoreados y gestionados desde una consola de administración de redes, que provea una interfaz gráfica. La consola de administración deberá poder interpretar cada uno de los mensajes contenidos en la bitácora de eventos.

El sistema de administración deberá ser compatible con http, SNMP y HP OpenView.

Administración local

El equipo deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola con interfaz RS-232 (DB-9).

De igual manera, el equipo deberá configurarse por medio de una sesión de Telnet o una sesión de navegador de internet (Web Browser), mediante el protocolo HTTP. Deberá soportar hasta 8 sesiones simultáneas de Telnet y contar con un cliente de Telnet en sistema operativo, a fin de iniciar este tipo de sesiones hacia otros equipo que formen parte de la red.

Se deberá soportar la autenticación de estos usuarios mediante un servidor de autenticación ya sea RADIUS o TACACS+

El equipo propuesto deberá contar con un mecanismo de autenticación de acceso a la red, a nivel de switch, de tal manera que un usuario que intente conectarse a la red, ingrese un login name y password. Un servidor RADIUS o TACACS+ deberá dar el soporte para tal propósito. Si un usuario no es autenticado, el puerto al cual esté conectado este usuario no deberá activarse a nivel físico.

El equipo deberá contar con dos niveles de usuario para su administración: Nivel usuario para monitorear el estado del mismo, y Nivel administrador que pueda monitorear y administrar los equipos y su configuración inclusive. Deberá soportar por lo menos 16 cuentas de administración.

El equipo ofertado deberá crear una bitácora de eventos relacionados con la actividad y operación del mismo. También deberá configurar un servidor de eventos (syslog server), para que el equipo envíe la bitácora hacia dicho servidor y poder configurarse por lo menos 8 servidores de eventos.

El monitoreo de los equipos se basará en lo siguiente:

- ✓ Monitoreo del estado de la operación del equipo.
- ✓ Monitoreo del estado de los puertos.
- ✓ Estadísticas de los puertos en operación.
- ✓ Errores de los puertos en operación.
- ✓ Verificación de las condiciones generales del sistema tales como temperatura, fuentes de poder, ventiladores, etc.
- ✓ Bitácora de eventos.

Los eventos recopilados en la bitácora de eventos, deberán considerar los siguientes tipos y permitir observar todos o cada uno por separado:

- ✓ Evento crítico.
- ✓ Evento informativo.
- ✓ Evento de advertencia.
- ✓ Evento de debug (usado para fines de diagnóstico).

El equipo deberá contar con indicadores luminosos tipo LED, para monitoreo local a fin de supervisar el estatus del mismo en operación y en los puertos de servicio indicar el estado de los enlaces y actividad del puerto.

El software del sistema y el de los módulos de servicio deberá poder ser migrado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente.

Los equipos propuestos deberán ser administrados mediante el protocolo SNMP y ser monitoreados y gestionados desde una consola de administración de redes, que provea una interfaz gráfica. La consola de administración deberá poder interpretar cada uno de los mensajes contenidos en la bitácora de eventos.

El sistema de administración deberá ser compatible con http, SNMP y HP OpenView.

Protocolos de administración de redes requeridos:

- ✓ SNMP v1/v2
 - Número de estaciones receptoras de Traps de SNMP: al menos 16

Funcionalidades de tolerancia a fallas requeridas:

- ✓ VRRP
 - Número de VRID: por lo menos 64
 - Número de VRID por VLAN: 4
 - Número de Ping Tracks de VRRP: 4
 - Número de IP Tracks para VRRP: 4

Funcionalidades optimizadas de switcheo requeridas:

- ✓ Balanceo de carga entre servidores (SLB)
 - Modos de balanceo: al menos transparente, Traslación y GoGo
 - Número de conexiones simultáneas en modo transparente: al menos 500,000
 - Número de conexiones simultáneas en modo traslación: 500,000
 - Número de conexiones simultáneas en modo GoGo: ilimitado
 - Número de pilas (Pools) SLB: al menos 256
 - Número de nodos por pila: al menos 256
 - Número de servidores físicos por grupo: 8 al menos
 - Número de VIP en modo transparente: al menos 1,000
 - Número de VIP en modo traslación: al menos 1,000
 - Número de VIP en modo Go-Go: sin límite
- ✓ Listas de control de acceso
 - El equipo deberá ser capaz de soportar hasta 5,000 listas de acceso
- ✓ Perfiles de control de acceso
 - El equipo deberá soportar por lo menos 128 perfiles de control de acceso
- ✓ Soporte para el protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol)

Soporte de IP Multicast requerido.

Mecanismos de QoS (Calidad de servicio) requeridos: Los equipos propuestos deberán contar con mecanismos de calidad de servicio compatibles con las siguientes recomendaciones:

Funcionalidades de seguridad requeridas: Los equipos ofertados deberán contar con mecanismos de seguridad y protección de acuerdo a las siguientes funcionalidades y características:

- ✓ Creación y operación de listas de control de acceso (ACL) a nivel de capa 2/3/4 del modelo OSI para el control de acceso y filtrado de paquetes.
- ✓ Protección contra ataques más comunes al CPU:
- ✓ Network Login
 - Activación de puertos mediante autenticación de usuarios
 - Soportado por un servidor RADIUS o TACACS+
- ✓ Secure Shell y Copia de Secure Shell SSH2/SCP2

Funcionalidades de verificación del sistema requeridas: Los equipos ofertados deberán contar con mecanismos de control para monitorear la salud del sistema (system health check). Los mínimos requeridos son:

Vaciado de Memoria (Memory Dump). Permite la transferencia del contenido total de la memoria durante un lapso determinado, a un archivo a través de un puerto de red

Soporte a protocolos y estándares requeridos:

El equipo ofertado deberá soportar los siguientes estándares y recomendaciones oficiales de la industria:

1. Switcheo y Ruteo en general
2. Creación de VLANs
3. Calidad de Servicio
4. RIP
5. OSPF
6. BGP4
7. IP Multicast
8. Administración- SNMP y MIBs
9. Seguridad
10. Protección contra Negación de Servicio
11. Certificaciones contra Common Network Attacks

Condiciones físicas de operación requeridas:

El equipo ofertado deberá funcionar bajo las siguientes condiciones físicas de operación:

- ✓ Mínimo MTBF de 90,000 hrs.
- ✓ Temperatura de operación: 0°C – 40°C
- ✓ Condiciones de humedad: 10% - 95% humedad relativa sin condensación
- ✓ Compatible con las recomendaciones de operación NEBS nivel III
- ✓ Alimentación de las fuentes de poder: 85 -- 250 VAC 1.4 Amperes
- ✓ Frecuencia de operación con Corriente Alterna: 50 – 60 ciclos por segundo
- ✓ Potencia de entrada: ~ 160 Watts
- ✓ Disipación de calor: 556 BTU/hr
- ✓ La matriz de conmutación de paquetes (Switch Matrix), deberá contar una capacidad de conmutación de por lo menos 17.5 Gbps.
- ✓ El Backplane deberá ser activo y tener una capacidad de por lo menos 17.5 Gbps.
- ✓ Contar con al menos 8 colas de proritización por puerto.
- ✓ Las funciones de conmutación de la unidad deberán ser de tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING), por eso el backplane del equipo deberá ser igual o superior a la capacidad del procesador central, medido en bits por segundo.
- ✓ Soporte para los protocolos IP e IPX, con tecnología Wire Speed para ambos protocolos.

- ✓ Deberá tener un rendimiento mínimo de 10 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el modelo de referencia OSI.
- ✓ Las capacidades de conmutación deberán operar bajo la arquitectura Wire-Speed con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

b) Características del Switch Summit48si Extreme Networks

El equipo deberá ser 100% compatible con los estándares definidos por la IEEE y la IETF para el funcionamiento de la tecnología Gigabit Ethernet, proporcionar puertos switchados de alta velocidad y alta capacidad de procesamiento (throughput), baja latencia, soporte de voz sobre IP y vídeo sobre IP. Además Tiene la capacidad de interactuar con equipos de otras marcas que cumplan con los mismos estándares.

El equipo propuesto deberá ser un Conmutador de Datos tipo *Edge Switch* con las siguientes características:

Switch de alto desempeño de frontera, con capacidades para crear un pequeño *backbone* de LAN basado en la tecnología de Ethernet, FastEthernet y Gigabit Ethernet, a ser instalado como Nodo de Distribución o de Acceso.

Características Generales:

- ✓ Diseñado con una arquitectura fija, es decir, no modular.
- ✓ No mayor de 1 unidad de rack (~ 4.45 cm de altura)
- ✓ 48 Puertos fijos de tecnología 10/100BASE-TX .
- ✓ Por lo menos 2 puertos deberán estar disponibles en formato min-GBIC.
- ✓ Con soporte para dos Fuentes de Poder como mínimo por equipo. Las fuentes deberán ser redundantes y con balanceo de carga y de inserción en caliente (*hot-swap*)
- ✓ La Matriz de Conmutación de Paquetes (*Switch Matrix*), deberá contar una capacidad de conmutación de por lo menos 17.5 Gbps.
- ✓ El Backplane deberá ser activo y tener una capacidad de por lo menos 17.5 Gbps.
- ✓ Contar con al menos 8 colas de priorización por puerto.
- ✓ Las funciones de conmutación de la unidad deberán ser de tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING), por eso el backplane del equipo deberá ser igual o superior a la capacidad del procesador central, medido en bits por segundo.
- ✓ Soporte para los protocolos IP e IPX, con tecnología *Wire Speed* para ambos protocolos.

Tiene un rendimiento mínimo de 10 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el Modelo de Referencia OSI.

Las capacidades de conmutación deberán operar bajo la arquitectura *Wire-Speed* con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

Interfaces:

Dado el desarrollo de las últimas tecnologías, nuevos protocolos y estándares, así como nuevas soluciones de conectividad, se requiere que los equipos propuestos soporten los más recientes desarrollos del fabricante y que se encuentren disponibles en el mercado. A fin de facilitar la flexibilidad de implementación, escalabilidad y adecuación para este proyecto.

Deberá soportar interfaces del tipo:

- ✓ 10/100BASE-TX Autosensible
- ✓ 1000BASE-SX
- ✓ 1000BASE-LX

Todos los módulos deberán estar basados en tecnología *wire-speed*, es decir que circuitos integrados de uso específico (ASIC), diseñados para realizar las funciones de conmutación de paquetes en capa 2 y 3, serán los responsables de ejecutar tales funciones.

Densidad de puertos por equipo

El equipo deberá soportar las densidades máximas y características en puertos que se describen a continuación las cuales no deberán ser simultáneas, solo se describen las capacidades mínimas requeridas por chasis para cada una de las siguientes tecnologías, sin embargo el equipo deberá permitir la combinación de cualquiera de éstas:

- ✓ 48 Puertos 10/100BASE-TX autonegociables
- ✓ 2 puertos 1000BASE-X basados en mini GBIC

Por lo menos dos puertos deberán presentarse en formato mini-GBIC, por lo que en esos puertos, se deberá poder insertar mini-GBICs de tecnologías:

- ✓ 1000BASE-SX
- ✓ 1000BASE-LX

Administración Local:

El equipo deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola con interfaz RS-232 (DB-9).

De igual manera, el equipo podrá configurarse por medio de una sesión de Telnet, o una sesión de navegador de Internet (Web Browser), mediante el protocolo HTTP. Deberá soportar hasta 8 sesiones simultáneas de Telnet. El equipo deberá contar con un cliente de Telnet en sistema operativo, a fin de iniciar este tipo de sesiones hacia otros equipo que formen parte de la red.

Se deberá soportar la autenticación de estos usuarios mediante un servidor de autenticación ya sea RADIUS o TACACS+

El equipo propuesto deberá de contar con un mecanismo de autenticación de acceso a la red, a nivel de *switch*. De tal manera que un usuario que intente conectarse a la red, ingrese un *login name* y *password*. Un servidor RADIUS o TACACS+ deberá dar el soporte para tal propósito. Si un usuario no es autenticado, el puerto al cual esté conectado este usuario no deberá activarse a nivel físico.

El equipo deberá contar con dos niveles de usuario para su administración: Nivel Usuario para monitorear el estado del mismo, y Nivel Administrador que pueda monitorear y administrar los equipos y su configuración inclusive. Deberá soportar por lo menos 16 cuentas de administración.

El equipo ofertado deberá crear una bitácora de eventos relacionados con la actividad y operación del mismo. También deberá ser posible configurar un servidor de eventos (syslog server), para que el equipo envíe la bitácora hacia dicho servidor. Deberá poder configurarse por lo menos 8 servidores de eventos.

- ✓ El monitoreo de los equipos se basará en lo siguiente:
- ✓ Monitoreo del estado de la operación del equipo
- ✓ Monitoreo del estado de los puertos.
- ✓ Estadísticas de los puertos en operación.
- ✓ Errores de los puertos en operación.
- ✓ Verificación de las condiciones generales del sistema tales como temperatura, fuentes de poder, ventiladores, etc.
- ✓ Bitácora de eventos.

- ✓ Los eventos recopilados en la bitácora de eventos, deberán considerar los siguientes tipos y permitir observar todos o cada uno por separado:
- ✓ Evento crítico.
- ✓ Evento informativo.
- ✓ Evento de advertencia.
- ✓ Evento de *debug* (usado para fines de diagnóstico).

El equipo deberá contar con indicadores luminosos tipo LED, para monitoreo local a fin de supervisar el estatus del mismo en operación, y en los puertos de servicio indicar el estado de los enlaces y actividad del puerto. El software del sistema y el de los módulos de servicio deberá poder ser migrado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente.

Los equipos propuestos deberán ser administrados mediante el protocolo SNMP, y ser monitoreados y gestionados desde una consola de Administración de Redes, que provea una interfaz gráfica. La consola de administración deberá poder interpretar cada uno de los mensajes contenidos en la bitácora de eventos.

El sistema de administración deberá ser compatible con http, SNMP y HP OpenView.

Funcionalidades y Compatibilidades

El equipo propuesto deberá integrar funcionalidades avanzadas a nivel de conmutación de paquetes en Niveles de las Capas 2,3 y 4 de acuerdo al Modelo de Referencia OSI.

En cuanto las funcionalidades de Capa 2 se requiere:

Switching:

- ✓ IEEE 802.1Q bridging entre Redes de Area Local Virtuales
- ✓ IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- ✓ Múltiples instancias de Spanning Tree Protocol (interoperable con 802.1Q)
- ✓ Redundancia de Puertos controlados por software
- ✓ El equipo propuesto Tiene la capacidad para crear y extender Redes Virtuales (VLANs):
- ✓ Basadas por Puerto
- ✓ Basadas por MAC Address
- ✓ Basadas por Protocolo
- ✓ VLANs sensibles al tipo de protocolo transportado
- ✓ Compatibles con el estándar IEEE 802.1Q – VLAN Tagging
- ✓ IEEE 802.3ad
- ✓ Manejo de VLAN Tunneling
- ✓ Soporte a Redes Virtuales Metropolitanas
- ✓ Capacidad para crear y manejar 4,096 VLANs

Funcionalidades de Conmutación en Capa 2 requeridas:

Los equipos propuestos deberán cumplir con lo siguiente:

- ✓ Tener la capacidad de almacenar hasta 128,000 MAC Address
- ✓ Tener la capacidad de almacenar hasta 7,000 MAC Address en una VLAN basada en MAC Address
- ✓ Soporte para crear VLANs basadas en protocolo, manejando los siguientes protocolos y encapsulamientos:
- ✓ IP
- ✓ IPX
- ✓ NetBIOS
- ✓ DECNet
- ✓ IPX_8022
- ✓ IPX_SNAP
- ✓ Apple Talk
- ✓ Contar con la capacidad de conmutar tramas gigantes (*Jumbo Frames*) de hasta 9,216 Bytes
- ✓ La capacidad de mantener por lo menos 254 MAC Address en la Forwarding Data Base de manera permanente
- ✓ La capacidad de hacer Port Mirror.
- ✓ Soporte para el protocolo Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS) para recuperación rápida de arquitecturas basadas en anillo.

Funcionalidades de Conmutación de Paquetes en Capa 3 requeridas:

Protocolos de Ruteo y funciones de Capa 3:

- ✓ IP
- ✓ Capacidad para mantener por lo menos 128,000 direcciones de IP Hosts en sus tablas de switcheo capa 3
- ✓ RIP v1/v2.
- ✓ Con soporte para 8,000 rutas aprendidas
- ✓ OSPF
- ✓ Soporte por lo menos para 65,000 rutas externas de OSPF
- ✓ Como ABR se deberán soportar por lo menos 8 Áreas de OSPF
- ✓ Con 16,000 rutas intra Área
- ✓ Con 40 ruteadores dentro de un área
- ✓ Con soporte para 32 Virtual Links de OSPF
- ✓ BGP-4 (EBGP/IBGP)
- ✓ Capacidad para almacenar por lo menos 200,000 rutas en la tabla de rutas de BGP
- ✓ Rutas estáticas: Soporte para al menos 1,024 rutas estáticas
- ✓ Network Translation Protocol (NAT)
- ✓ Por lo menos 256,000 conexiones simultáneas de NAT
- ✓ Por lo menos 2048 reglas de NAT
- ✓ Soporte para NetFlow
- ✓ Capacidad para al menos 128 Filtros de NetFlow
- ✓ Capacidad para al menos 32 Grupos de Netflow
- ✓ Número de Hosts por Grupo: 8 Hosts

- ✓ Protocolo RIP de IPX
- ✓ Rutas estáticas de RIP y SAP: 64
- ✓ Listas de Control de Acceso para RIP/IPX: 256

Protocolos de administración de Redes requeridos:

- ✓ SNMP v1/v2: Número de estaciones receptoras de Traps de SNMP: al menos 16
- ✓ RMON
- ✓ SMON
- ✓ 4 Grupos de RMON (Stats, History, Alarms and Events)

Funcionalidades de Tolerancia a Fallas requeridas:

- ✓ VRRP
- ✓ Número de VRID: por lo menos 64
- ✓ Número de VRID por VLAN: 4
- ✓ Número de Ping Tracks de VRRP: 4
- ✓ Número de IP Tracks para VRRP: 4

Funcionalidades optimizadas de switcheo requeridas:

- ✓ Balanceo de Carga entre Servidores (SLB)
- ✓ Modos de Balanceo: al menos Transparente, Traslación y GoGo

- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo Transparente: al menos 500,000
- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo Traslación: 500,000
- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo GoGo: ilimitado
- ✓ Número de Pilas (Pools) SLB: al menos 256
- ✓ Número de Nodos por Pila: al menos 256
- ✓ Número de Servidores Físicos por Grupo: 8 al menos
- ✓ Número de VIP en modo Transparente: al menos 1,000
- ✓ Número de VIP en modo Traslación: al menos 1,000
- ✓ Número de VIP en modo Go-Go: sin límite

Listas de Control de Acceso

El equipo deberá ser capaz de soportar hasta 5,000 Listas de Acceso

Perfiles de Control de Acceso

El Equipo deberá soportar por lo menos 128 Perfiles de Control de Acceso
Soporte para el protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol)

Soporte de IP Multicast requerido:

PIM Sparse Mode (SM), PIM Dense Mode (DM)
Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVRMP v3)
IGMP v2
IGMP Snooping

Mecanismos de QoS (Calidad de Servicio) requeridos:

Los equipos propuestos deberán contar con mecanismos de Calidad de Servicio compatibles con las siguientes recomendaciones:

IEEE 802.1p Mecanismos de Prioridad (8 colas de prioridad basadas en hardware)

DiffServ precedencia con 8 colas de prioridad de acuerdo a la recomendación del IETF RFC 2474.

Rate Shaping bidireccional por puerto

Mapeo de Políticas de prioridad entre 802.1p y DiffServ

Funcionalidades de Seguridad requeridas:

Los equipos propuestos contienen con mecanismos de seguridad y protección de acuerdo a las siguientes funcionalidades y características:

- ✓ Creación y operación de Listas de Control de Acceso (ACL) a Nivel de Capa 2/3/4 del modelo OSI para el control de acceso y filtrado de paquetes.
- ✓ Protección contra ataques *Denial of Service* (DoS) Manejado por:
- ✓ La recomendación RFC 2267 *Network Ingress Filtering*
- ✓ Listas de Control de Acceso *wire speed*
- ✓ Limitación de la Tasa de Transferencia en *wire speed*
- ✓ Control sobre la transferencia de los IP *broadcast*
- ✓ Control sobre los mensajes de respuesta de ICMP y del campo de Opciones de IP
- ✓ Protección contra ataques más comunes a la red:
- ✓ Ataques a vulnerabilidades de SNMP

Network Login

Activación de Puertos mediante autenticación de usuarios
Soportado por un servidor RADIUS o TACACS+

Secure Shell y Copia de Secure Shell SSH2/SCP2

Funcionalidades de Verificación del Sistema requeridas:

Los equipos propuestos deberá contar con mecanismos de control para monitorear la salud del sistema (system health check). Los mínimos requeridos son: Vaciado de Memoria (*Memory Dump*). Permite la transferencia del contenido total de la memoria durante un lapso determinado de tiempo, a un archivo a través de un puerto de red.

Soporte a Protocolos y Estándares requeridos:

El equipo propuesto deberá soportar los siguientes estándares y recomendaciones oficiales de la industria:

1. Switcheo y Ruteo en general
2. Creación de VLANs
3. Calidad de Servicio
4. RIP
5. OSPF
6. BGP4
7. IP Multicast
8. Administración- SNMP y MIBs
9. Seguridad
10. Protección contra Negación de Servicio
11. Certificaciones contra Common Network Attacks

Condiciones físicas de operación requeridas:

- ✓ El equipo propuesto deberá de funcionar bajo las siguiente condiciones físicas de operación:
- ✓ Temperatura de operación: 0°C – 40°C
- ✓ Condiciones de Humedad: 10% - 95% humedad relativa sin condensación
- ✓ Alimentación de las Fuentes de Poder: 100 -- 240 VAC 1.5 - 3.0 Amperes
- ✓ Frecuencia de operación con Corriente Alterna: 50 – 60 Ciclos por Segundo
- ✓ Potencia de entrada: ~ 185 Watts
- ✓ Disipación de calor: 631 BTU/hr
- ✓ Certificación obligatoria para Fuentes de Poder: Norma Oficial Mexicana

c) Características del Switch Summit1 Extreme Networks

El equipo deberá ser 100% compatible con los estándares definidos por la IEEE y la IETF para el funcionamiento de la tecnología Gigabit Ethernet, proporcionar puertos switchados de alta velocidad y alta capacidad de procesamiento (throughput), baja latencia, soporte de voz sobre IP y vídeo sobre IP. Además Tiene la capacidad de interactuar con equipos de otras marcas que cumplan con los mismos estándares.

Unidad de Conmutación de Datos tipo *Backbone* con las siguientes características:

Switch de alto desempeño de rango medio, con capacidades para crear un *backbone* principal de LAN haciendo uso de la tecnología de Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet, instalado como Nodo Central

- ✓ Diseñado con una arquitectura fija, es decir, no modular.
- ✓ No mayor de 2 unidades de rack (~ 9 cm de altura)
- ✓ 8 Puertos fijos de tecnología 100/1000BASE-TX ó 1000BASE-SX según sea requerido.
- ✓ Por lo menos 2 puertos deberán estar disponibles en formato GBIC.
- ✓ Dos Fuentes de Poder como mínimo por chasis. Las fuentes deberán ser redundantes y con balanceo de carga.
- ✓ La Matriz de Conmutación de Paquetes (*Switch Matrix*), deberá contar una capacidad de conmutación de por lo menos 17.5 Gbps.

- ✓ El Backplane deberá ser activo y tener una capacidad de por lo menos 17.5 Gbps.
- ✓ Contar con al menos 8 colas de proritización por puerto.

Las funciones de conmutación de la unidad deberán ser de tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING), por eso el backplane de la unidad deberá ser igual o superior a la capacidad del procesador central, medido en bits por segundo.

Soporte para los protocolos IP e IPX, con tecnología *Wire Speed* para ambos protocolos.

Tiene un rendimiento de 12 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el Modelo de Referencia OSI.

Las capacidades de conmutación deberán operar bajo la arquitectura *Wire-Speed* con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

Interfaces

Dado el desarrollo de las últimas tecnologías, nuevos protocolos y estándares, así como nuevas soluciones de conectividad, se requiere que los equipos propuestos soporten los más recientes desarrollos del fabricante y que se encuentren disponibles en el mercado. A fin de facilitar la flexibilidad de implementación, escalabilidad y adecuación para este proyecto.

Deberá soportar interfaces del tipo:

- ✓ 100/1000BASE-TX Autosensible
- ✓ 1000BASE-SX
- ✓ 1000BASE-LX
- ✓ 1000BASE-LX de largo alcance (70 Kms. Mínimo)

Densidad de puertos por equipo

El equipo deberá soportar las densidades máximas y características en puertos que se describen a continuación las cuales no deberán ser simultáneas, solo se describen las capacidades mínimas requeridas por chasis para cada una de las siguientes tecnologías, sin embargo el equipo deberá permitir la combinación de cualquiera de éstas:

6 Puertos 100/1000 BASE-TX autonegociables + 2 GBIC

6 Puertos 1000BASE-SX + 2 GBIC

Por lo menos dos de los 8 Puertos deberán presentarse en formato GBIC, por lo que en esos puertos, deberá poder insertarse GBICs de tecnologías:

- ✓ 1000 BASE-SX
- ✓ 1000 BASE-LX
- ✓ 1000 BASE-LX (larga distancia ~ 70 kms.)
- ✓ 1000 BASE-TX

Los Puertos GBIC de Fibra Óptica deberán contar con un conector tipo SC.

En caso de presentar puertos fijos 1000 BASE-SX (sin contar aquellos en formato GBIC), éstos deberán contar con un conector tipo MT-RJ.

Administración Local

El equipo deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola con interfaz RS-232 (DB-9).

De igual manera, el equipo podrá configurarse por medio de una sesión de Telnet, o una sesión de navegador de Internet (Web Browser), mediante el protocolo HTTP. Deberá soportar hasta 8 sesiones simultáneas de Telnet. El equipo deberá contar con un cliente de Telnet en sistema operativo, a fin de iniciar este tipo de sesiones hacia otros equipo que formen parte de la red.

Se deberá soportar la autenticación de estos usuarios mediante un servidor de autenticación ya sea RADIUS o TACACS+

El equipo propuesto deberá de contar con un mecanismo de autenticación de acceso a la red, a nivel de *switch*. De tal manera que un usuario que intente conectarse a la red, ingrese un *login name* y *password*. Un servidor RADIUS o TACACS+ deberá dar el soporte para tal propósito. Si un usuario no es autenticado, el puerto al cual esté conectado este usuario no deberá activarse a nivel físico.

El equipo deberá contar con dos niveles de usuario para su administración: Nivel Usuario para monitorear el estado del mismo, y Nivel Administrador que pueda monitorear y administrar los equipos y su configuración inclusive. Deberá soportar por lo menos 16 cuentas de administración.

El equipo ofertado deberá crear una bitácora de eventos relacionados con la actividad y operación del mismo. También deberá ser posible configurar un servidor de eventos (syslog server), para que el equipo envíe la bitácora hacia dicho servidor. Deberá poder configurarse por lo menos 8 servidores de eventos.

El monitoreo de los equipos se basará en lo siguiente:

- ✓ Monitoreo del estado de la operación del equipo
- ✓ Monitoreo del estado de los puertos.
- ✓ Estadísticas de los puertos en operación.
- ✓ Errores de los puertos en operación.
- ✓ Verificación de las condiciones generales del sistema tales como temperatura, fuentes de poder, ventiladores, etc.
- ✓ Bitácora de eventos.

Los eventos recopilados en la bitácora de eventos, deberán considerar los siguientes tipos y permitir observar todos o cada uno por separado:

- ✓ Evento crítico.
- ✓ Evento informativo.
- ✓ Evento de advertencia.
- ✓ Evento de *debug* (usado para fines de diagnóstico).

El equipo deberá contar con indicadores luminosos tipo LED, para monitoreo local a fin de supervisar el estatus del mismo en operación, y en los puertos de servicio indicar el estado de los enlaces y actividad del puerto.

El software del sistema y el de los módulos de servicio deberá poder ser migrado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente.

Los equipos propuestos deberán ser administrados mediante el protocolo SNMP, y ser monitoreados y gestionados desde una consola de Administración de Redes, que provea una interfaz gráfica. La consola de administración deberá poder interpretar cada uno de los mensajes contenidos en la bitácora de eventos.

El sistema de administración deberá ser compatible con http, SNMP y HP OpenView.

Funcionalidades y Compatibilidades

El equipo propuesto deberá integrar funcionalidades avanzadas a nivel de conmutación de paquetes en Niveles de las Capas 2,3 y 4 de acuerdo al Modelo de Referencia OSI.

En cuanto las funcionalidades de Capa 2 se requieren:

Switching:

IEEE 802.1Q bridging entre Redes de Area Local Virtuales

IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol

Múltiples instancias de Spanning Tree Protocol (interoperable con 802.1Q)

Redundancia de Puertos controlados por software

El equipo propuesto Tiene la capacidad para crear y extender Redes Virtuales (VLANs):

- ✓ Basadas por Puerto
- ✓ Basadas por MAC Address
- ✓ Basadas por Protocolo

VLANs sensibles al tipo de protocolo transportado

- ✓ Compatibles con el estándar IEEE 802.1Q – VLAN Tagging
- ✓ IEEE 802.3ad
- ✓ Manejo de VLAN Tunneling
- ✓ Soporte a Redes Virtuales Metropolitanas
- ✓ Capacidad para crear y manejar 4,096 VLANs

Funcionalidades de Conmutación en Capa 2 requeridas:

Los equipos propuestos deberán cumplir con lo siguiente:

Tener la capacidad de almacenar hasta 128,000 MAC Address

Tener la capacidad de almacenar hasta 7,000 MAC Address en una VLAN basada en MAC Address

Soporte para crear VLANs basadas en protocolo, manejando los siguientes protocolos y encapsulamientos:

- ✓ IP
- ✓ IPX
- ✓ NetBIOS
- ✓ DECNet
- ✓ IPX_8022
- ✓ IPX_SNAP
- ✓ Apple Talk

Contar con la capacidad de conmutar tramas gigantes (*Jumbo Frames*) de hasta 9,216 Bytes

La capacidad de mantener por lo menos 254 MAC Address en la Forwarding Data Base de manera permanente

La capacidad de hacer Port Mirror.

Soporte para el protocolo Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS) para recuperación rápida de arquitecturas basadas en anillo.

Funcionalidades de Conmutación de Paquetes en Capa 3 requeridas:

Protocolos de Ruteo y funciones de Capa 3:

IP

- ✓ Capacidad para mantener por lo menos 128,000 direcciones de IP Hosts en sus tablas de switcheo capa 3

RIP v1/v2

- ✓ Con soporte para 8,000 rutas aprendidas

OSPF

- ✓ Soporte por lo menos para 65,000 rutas externas de OSPF
- ✓ Como ABR se deberán soportar por lo menos 8 Áreas de OSPF
- ✓ Con 16,000 rutas intra Área
- ✓ Con 40 ruteadores dentro de un área
- ✓ Con soporte para 32 Virtual Links de OSPF

BGP-4 (EBGP/IBGP)

- ✓ Capacidad para almacenar por lo menos 200,000 rutas en la tabla de rutas de BGP
- ✓ Rutas estáticas: Soporte para al menos 1,024 rutas estáticas

Network Translation Protocol (NAT)

- ✓ Por lo menos 256,000 conexiones simultáneas de NAT
- ✓ Por lo menos 2048 reglas de NAT

Soporte para NetFlow

- ✓ Capacidad para al menos 128 Filtros de NetFlow
- ✓ Capacidad para al menos 32 Grupos de Netflow
- ✓ Número de Hosts por Grupo: 8 Hosts

Protocolo RIP de IPX

- ✓ Rutas estáticas de RIP y SAP: 64
- ✓ Listas de Control de Acceso para RIP/IPX: 256

Protocolos de administración de Redes requeridos:

- ✓ SNMP v1/v2: Número de estaciones receptoras de Traps de SNMP: al menos 16
- ✓ RMON
- ✓ SMON
- ✓ 4 Grupos de RMON (Stats, History, Alarms and Events)

Funcionalidades de Tolerancia a Fallas requeridas:

VRRP

- ✓ Número de VRID: por lo menos 64
- ✓ Número de VRID por VLAN: 4
- ✓ Número de Ping Tracks de VRRP: 4
- ✓ Número de IP Tracks para VRRP: 4

Funcionalidades optimizadas de switcheo requeridas:

- ✓ Balanceo de Carga entre Servidores (SLB)
- ✓ Modos de Balanceo: al menos Transparente, Traslación y GoGo
- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo Transparente: al menos 500,000
- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo Traslación: 500,000
- ✓ Número de conexiones simultáneas en modo GoGo: ilimitado
- ✓ Número de Pilas (Pools) SLB: al menos 256
- ✓ Número de Nodos por Pila: al menos 256
- ✓ Número de Servidores Físicos por Grupo: 8 al menos
- ✓ Número de VIP en modo Transparente: al menos 1,000
- ✓ Número de VIP en modo Traslación: al menos 1,000
- ✓ Número de VIP en modo Go-Go: sin límite

Listas de Control de Acceso

El equipo deberá ser capaz de soportar hasta 5,000 Listas de Acceso

Perfiles de Control de Acceso

El Equipo deberá soportar por lo menos 128 Perfiles de Control de Acceso
Soporte para el protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol)

Soporte de IP Multicast requerido:

- ✓ PIM Sparse Mode (SM), PIM Dense Mode (DM)
- ✓ Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVRMP v3)
- ✓ IGMP v2
- ✓ IGMP Snooping

Mecanismos de QoS (Calidad de Servicio) requeridos:

Los equipos propuestos deberán contar con mecanismos de Calidad de Servicio compatibles con las siguientes recomendaciones:

- ✓ IEEE 802.1p Mecanismos de Prioridad (8 colas de prioridad basadas en hardware)
- ✓ DiffServ precedencia con 8 colas de prioridad de acuerdo a la

- recomendación del IETF RFC 2474.
- ✓ Rate Shaping bidireccional por puerto
- ✓ Mapeo de Políticas de prioridad entre 802.1p y DiffServ

Funcionalidades de Seguridad requeridas:

Los equipos propuestos deberán contar con mecanismos de seguridad y protección de acuerdo a las siguientes funcionalidades y características:

Creación y operación de Listas de Control de Acceso (ACL) a Nivel de Capa 2/3/4 del modelo OSI para el control de acceso y filtrado de paquetes.

- ✓ Protección contra ataques *Denial of Service* (DoS) Manejado por:
- ✓ La recomendación RFC 2267 *Network Ingress Filtering*
- ✓ Listas de Control de Acceso *wire speed*
- ✓ Limitación de la Tasa de Transferencia en *wire speed*
- ✓ Control sobre la transferencia de los IP *broadcast*
- ✓ Control sobre los mensajes de respuesta de ICMP y del campo de Opciones de IP

Network Login

- ✓ Activación de Puertos mediante autenticación de usuarios
- ✓ Soportado por un servidor RADIUS o TACACS+
- ✓ Secure Shell y Copia de Secure Shell SSH2/SCP2

Funcionalidades de Verificación del Sistema requeridas:

Los equipos propuestos deberá contar con mecanismos de control para monitorear la salud del sistema (system health check). Los mínimos requeridos son:

Vaciado de Memoria (*Memory Dump*). Permite la transferencia del contenido total de la memoria durante un lapso determinado de tiempo, a un archivo a través de un puerto de red.

Soporte a Protocolos y Estándares requeridos:

El equipo propuesto deberá soportar los siguientes estándares y recomendaciones oficiales de la industria:

1. Switcheo y Ruteo en general
2. Creación de VLANs
3. Calidad de Servicio
4. RIP
5. OSPF
6. BGP4
7. IP Multicast
8. Administración- SNMP y MIBs
9. Seguridad
10. Protección contra Negación de Servicio
11. Certificaciones contra Common Network Attacks.

Condiciones físicas de operación requeridas:

El equipo propuesto deberá de funcionar bajo las siguiente condiciones físicas de operación:

- ✓ Mínimo MTBF de 90,000 hrs.
- ✓ Temperatura de operación: 0°C – 40°C
- ✓ Condiciones de Humedad: 10% - 95% humedad relativa sin condensación
- ✓ Compatible con las recomendaciones de operación NEBS nivel III
- ✓ Alimentación de las Fuentes de Poder: 85 -- 250 VAC 1.4 Amperes
- ✓ Frecuencia de operación con Corriente Alterna: 50 – 60 Ciclos por Segundo
- ✓ Potencia de entrada: ~ 160 Watts
- ✓ Disipación de calor: 556 BTU/hr
- ✓ Certificación obligatoria para Fuentes de Poder: Norma Oficial Mexicana

d) Características del NBX de 3Com

Para esta partida, todos los componentes del Sistema propuesto por el licitante deberán ser del mismo fabricante.

El objetivo es implementar un Sistema de Telefonía basado en el protocolo IP, el cual conviva e interactúe con el Conmutador convencional que actualmente se encuentra en operación.

Para lo cual la solución propuesta por el licitante, deberá cumplir las especificaciones y características descritas en este punto, así como contar con el hardware necesario para soportar los siguientes servicios:

- ✓ Un E1 con soporte a R2 modificado
- ✓ 8 troncales analógicas
- ✓ Soporte para 32 llamadas en IP
- ✓ Soporte a correo de voz para 6 llamadas simultaneas
- ✓ Capacidad para 20 horas de grabación continua

El sistema propuesto será el responsable de recibir conexión de la central pública bajo las siguientes tecnologías; FXO (tróncales analógicas), E1 R2 modificado. Así como entregar información bajo las tecnologías de transmisión de capa 2 del modelo OSI Ethernet y de capa 3 TCP/IP, contar con soporte a extensiones analógicas (FXS) para dispositivos como FAX.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El sistema propuesto de Telefonía IP y todos sus teléfonos deberá de ser conectados utilizando cableado e infraestructura de red de datos bajo el estándar Ethernet 802.3.

El sistema propuesto de Telefonía IP deberá proveer un soporte para 200 dispositivos, con capacidad suficiente para manejar esa cantidad de tráfico a plena carga en un solo chasis.

El software del sistema y el firmware de las tarjetas deberá poder ser migrado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente.

Las tarjetas del sistema así como los demás componentes deberán tener la capacidad de ser reinicializados (reset) a través de comandos de software basados en html / web.

La configuración completa del sistema (conexiones, configuración de puertos, tróncales, plan de marcación, extensiones, correos de voz, etc.) deberá poder ser almacenada en su totalidad en un archivo en una estación de la red de datos con permisos de administración y monitoreo. Este mismo archivo deberá poder ser descargado en un nodo de reemplazo a través de comandos de software basados en html / web.

El sistema Tiene la capacidad para soportar mas de una versión de software para poder ser inicializado con la versión más conveniente.

El sistema propuesto deberá de contar con la ultima versión de software (Sistema Operativo) liberada por el fabricante, el cual deberá de operar en tiempo real y estar protegido contra ataques de virus.

La configuración del Sistema deberá conservarse en el equipo aún cuando este se haya apagado por una falla en el suministro de corriente eléctrica.

El Sistema deberá contar con la opción de auto descubrimiento de dispositivos de telefonía con el simple hecho de estar conectados en la red en la que se conecta el sistema, asignándoles una extensión única y una configuración mínima. Esta opción podrá deshabilitarse de ser necesario.

El Sistema deberá contar con la opción para ser reestablecido de manera automática en caso de una falla en el suministro de energía eléctrica sin la necesidad de una intervención manual.

El Sistema deberá de tener la capacidad de crear grupos captura de llamada vía web.

El Sistema Tiene la funcionalidad de ser montado en un rack de 19", y operar con voltaje de 120 VAC.

El Sistema deberá de contar con manuales de Administrador, Usuario y Teléfonos en español.

CONEXIONES Y TRONCALES.

Las conexiones telefónicas del Sistema deberán reenrutarse dinámica y automáticamente sobre puertos en la red LAN (Un teléfono deberá restablecer

su llamada si es desconectado de la red LAN y vuelto a conectar en otro puerto), las interfaces soportadas por el sistema, deberán incluir:

- ✓ Interfaces tróncales FXO.
- ✓ Interfase Ethernet 10/100 Base-TX en UTP.
- ✓ Interfaces RS232.
- ✓ Interfaces digitales E1 PRI.
- ✓ Interfaces digitales E1 R2 MFC.
- ✓ Interfaces analógicas FXS.
- ✓ Interfaces para conexión a alarmas externas y sistema de voceo externo.
- ✓ Interfase de música en espera.
- ✓ Interfase estándar TAPI.
- ✓ Interfase estándar IMAP4 para acceso a correos de voz mediante el uso de la computadora y software de correo (como outlook).
- ✓ Interfaces de "tie lines" virtuales mediante protocolo IP.
- ✓ Interfase H.323 para conexión a dispositivos con capacidad de VoIP.
- ✓ Interfase de intercambio de correos de voz con sistemas de otros fabricantes mediante el protocolo VPIM.
- ✓ Interfase con soporte de hasta 200 sesiones simultáneas de TAPI-WAV.
- ✓ Interfase vía software para la estación de operadora (consola de operadora por software).

El Sistema propuesto deberá incluir la aplicación desarrollada por el fabricante para llevar acabo la marcación usando el directorio del conmutador mediante el protocolo TAPI y que almacene las últimas llamadas realizadas y recibidas, o llamadas no contestadas mostrando fecha y hora de su realización. (incluyendo la información de caller id).

El Sistema propuesto Tiene la capacidad de mostrar la información de la llamada recibida, en la pantalla del teléfono y en la computadora al mismo tiempo (screen pop up).

El Sistema propuesto Tiene la capacidad para ser administrado desde cualquier estación de la red (local o remotamente) que se seleccione para Administración y Monitoreo, mediante el protocolo HTML / web.

La programación de extensiones digitales deberá hacerse a través de simples comandos de programación (html / web), no importando el número de nodos que se tenga en la Red.

Las conexiones (circuitos virtuales) deberán reenrutarse automáticamente por las tróncales y nodos que definan la ruta óptima.

El Sistema propuesto cuenta con la capacidad de manejar clases de servicio para la información transmitida o recibida en las tróncales de la Red.

ADMINISTRACIÓN DEL TRÁFICO DE LLAMADAS

El Sistema propuesto Tiene la funcionalidad de identificación de llamadas desplegando en pantalla de la computadora y teléfono los nombres y números telefónicos de las personas que están llamando.

Se deberá contar con operación automática en uno o más teléfonos para administrar llamadas entrantes ruteando la llamada ya sea por nombres números o departamentos.

El Sistema propuesto deberá soportar Voceo a usuarios apartados de su sistema telefónico.

El Sistema propuesto deberá de soportar la opción de transferir llamadas a buzones de correo de voz de forma directa (sin que llame primero a la extensión del buzón correspondiente).

El Sistema propuesto deberá manejar registros de llamadas eventos personales, que contengan la siguiente información:

Llamadas entrantes.

Llamadas salientes.

Llamadas no contestadas.

Identificación de llamadas.

Re marcado vía pantalla del teléfono o aplicación en la PC.

RUTEO DE LLAMADAS

El Sistema propuesto Tiene la capacidad de anunciarse en manos libres para localización de personas.

El Sistema propuesto deberá realizar transferencia de llamadas a otros usuarios o líneas telefónicas externas.

El Sistema propuesto deberá poder efectuar la retención de llamadas para poder recibir otras llamadas.

El Sistema propuesto deberá contar con la capacidad de incluir hasta 4 usuarios en una conferencia telefónica.

El Sistema propuesto deberá soportar la opción de que los usuarios puedan bloquear sus teléfonos para solo realizar llamadas internas.

ADMINISTRACIÓN DE MENSAJES DE VOZ

El Sistema propuesto deberá contar con operadora automática para facilitar la localización de usuarios desde llamadas entrantes.

El Sistema propuesto deberá soportar correo de voz integrado.
Acceso a correo mediante Outlook

Acceso al correo mediante Netscape Mail

El Sistema propuesto deberá permitir al usuario acceder su correo de voz desde una PC y poder escuchar sus mensajes.

El Sistema propuesto deberá Administrar el correo de voz:

Reporte de uso de correo de voz.

Reporte de uso por puerto de correo de voz

Reporte de uso por usuario de correo de voz.

Utilería para salvar y respaldar el correo de voz.

El Sistema propuesto deberá soportar la funcionalidad de seguimiento a un usuario que no este en su lugar con capacidad de hasta cinco números telefónicos, pager, etc.

El Sistema propuesto deberá soportar la funcionalidad CDR (Call Detail Recording), incluyendo conteo de utilización de teléfono con posibilidad de hacer reportes.

TOLERANCIA A FALLAS

En cuanto a tolerancia a fallas el Sistema Propuesto deberá soportar las siguientes opciones:

Tiene discos redundantes en espejo tolerantes a fallas.

Tiene fuentes de alimentación redundantes.

Deberá de tener puertos de red redundantes.

Tiene la capacidad de agregar, modificar y reemplazar módulos sin apagar el sistema.

Deberá de contar con más de una versión de software instalada.

HERRAMIENTAS DEL ADMINISTRADOR

Dentro de las herramientas que debe proporcionar el Sistema Propuesto al Administrador se deben incluir las siguientes:

El Administrador deberá poder imprimir la lista de usuarios.

El Administrador deberá poder imprimir la lista de dispositivos.

El Administrador Tiene un registro histórico de mensajes de la configuración y cambios realizados.

El Administrador deberá realizar ajustes en la potencia de las tróncales analógicas.

El Administrador deberá poder respaldar la configuración del Sistema, plan de marcación, correo de voz y mensajes de bienvenida.

El Administrador deberá de tener herramientas para la actualización del equipo vía WEB.

ESTANDARES

El Sistema propuesto deberá como mínimo con los siguientes estándares:

IEEE 802.1

IEEE 802.1P/Q

CALLER ID

Bellcore GR-30CORE

ETSI FSK

ETSI DMTF

British Telecom SIN 242

NTT Telephone Interface Services

FORMATOS.WAV

IMA ADPCM (8 Khz. 4 bits, monofónico)

PC (8 Khz. 16 bits, monofónico)

CCITT uLaw (8 Khz. 8 bits monofónico)

El sistema de Telefonía IP deberá de soportar la emulación de un teléfono en una PC mediante un software el cual permita desde realizar llamadas telefónicas hasta realizar cualquier funcionalidad que pudiera realizarse en el teléfono IP.

El software deberá de tener la capacidad de ser instalado en computadoras personales con las siguientes características:

Procesador Pentium III o superior

Sistema Operativo Windows; NT 4.0 (Service Pack 3 o superior), Windows 2000 (Server o Profesional), Windows XP, Windows 95 y Windows 98.

RAM; al Menos 128 MB disponibles.

Video Display; 800 x 600 pixels con 256 colores como mínimo o superior

Audio; Un adaptador de Audio con capacidad FULL duplex

Espacio en Disco; 40 Mb de espacio libre en disco duro

Diadema con micrófono integrado.

e) Características del Telefono IP NBX 2102B Business Phone de 3Com

Se deberá de integrar aparatos telefónicos IP, los cuales se describen a continuación:

Descripción de los aparatos telefónicos

- ✓ Tiene como mínimo dos puerto 10/100 para conexión a la LAN/PC y con soporte a la alimentación eléctrica por el mismo puerto.

- ✓ Tiene una pantalla LCD de dos líneas por 24 caracteres cada una.
- ✓ Tiene como mínimo 18 botones programables.
- ✓ Tiene como mínimo 10 botones de con funciones establecidas.
- ✓ Deberá incluir fuente de alimentación externa 110/220 autosensible.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS TELEFONICOS

Deberán de cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones y características:

Pantalla con capacidad de mostrar:

- ✓ Hora y Fecha programadas en el sistema.
- ✓ Número de extensión.
- ✓ Identificación de llamada (Si esta opción está activada en el sistema).
- ✓ Número de mensajes en el correo de voz.
- ✓ Estatus de las líneas. En caso de ser programado para recibir más de una línea.

Funciones de seguimiento de llamadas

- ✓ Revisar llamadas entrantes
- ✓ Revisar llamadas salientes
- ✓ Revisar llamadas perdidas

Botones para manejar el directorio:

- ✓ Selección de una extensión por apellido.
- ✓ Salida del Directorio.
- ✓ Botones de avance para búsqueda de los nombres en el directorio.
- ✓ Botones de Marcación Rápida.
- ✓ Manos Libres.
- ✓ Alta voz.
- ✓ Botón de acceso directo a correo de voz con indicador de luminoso de correo.
- ✓ Botones para control de volumen de ring y de llamada.
- ✓ Llamada en espera.
- ✓ Transferencia de llamadas
- ✓ Conferencia.
- ✓ Remarcación.
- ✓ Estacionamiento de llamada.
- ✓ Enrutamiento al buzón de Voz.
- ✓ Grupos de caza
- ✓ Correo de voz integrado.
- ✓ Bocina

Dos puertos conmutados 10/100Mbps para conexiones a equipo central y a computadora personal.

Botones programables para acceso a más opciones con LED indicador.

Botones programables para acceso a más opciones sin LED indicador.

Capacidad de alimentación eléctrica por el mismo cableado UTP de la Red.

Capas de operar en capa 2 (Ethernet / Fast Ethernet) y capa 3 (IP) del modelo OSI.

Capacidad de compresión de información para manejo de ancho de banda.

- ✓ Funciones de soporte integrada:
- ✓ Verificar estado de las teclas de marcación.
- ✓ Verificar estado de auricular.
- ✓ Verificar estado de botones programables.
- ✓ Verificar estado de altavoz
- ✓ Verificar estado de la pantalla.

f) Características del Telefono IP NBX 2101 Basic Phone de 3Com

Se deberá de integrar aparatos telefónicos IP, los cuales se describen a continuación:

Descripción de los aparatos telefónicos

Tiene como mínimo dos puerto 10/100 para conexión a la LAN/PC y con soporte a la alimentación eléctrica por el mismo puerto.

Tiene una pantalla LCD de dos líneas por 24 caracteres.

Tiene como mínimo 3 botones programables.

Tiene como mínimo 4 botones de con funciones establecidas.

Deberá incluir fuente de alimentación externa 110/220 autosensible.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS TELEFONICOS

Deberán de cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones y características:

Pantalla con capacidad de mostrar:

- ✓ Hora y Fecha programadas en el sistema.
- ✓ Número de extensión.
- ✓ Identificación de llamada (Si esta opción está activada en el sistema).
- ✓ Número de mensajes en el corre de voz.

- ✓ Estatus de las líneas. En caso de ser programado para recibir más de una línea.
- ✓ Funciones de seguimiento de llamadas
- ✓ Revisar llamadas entrantes
- ✓ Revisar llamadas salientes
- ✓ Revisar llamadas perdidas

Los botones de los teléfonos deberán llevar las siguientes características:

- ✓ Botones para manejar el directorio:
- ✓ Selección de una extensión por apellido.
- ✓ Salida del Directorio.
- ✓ Botones de avance para búsqueda de los nombres en el directorio.
- ✓ Botones de Marcación Rápida.
- ✓ Manos Libres.
- ✓ Alta voz.
- ✓ Botón de acceso directo a correo de voz con indicador de luminoso de correo.
- ✓ Botones para control de volumen de ring y de llamada.
- ✓ Llamada en espera.
- ✓ Transferencia de llamadas
- ✓ Conferencia.
- ✓ Remarcación.
- ✓ Estacionamiento de llamada.
- ✓ Enrutamiento al buzón de Voz.
- ✓ Grupos de caza
- ✓ Correo de voz integrado.
- ✓ Bocina
- ✓ Dos puertos conmutados 10/100Mbps para conexiones a equipo central y a computadora personal.
- ✓ Botones programables para acceso a más opciones con LED indicador.
- ✓ Botones programables para acceso a más opciones sin LED indicador.
- ✓ Capacidad de alimentación eléctrica por el mismo cableado UTP de la Red.
- ✓ Capas de operar en capa 2 (Ethernet / Fast Ethernet) y capa 3 (IP) del modelo OSI.

Capacidad de compresión de información para manejo de ancho de banda.

- ✓ Funciones de soporte integrada:
- ✓ Verificar estado de las teclas de marcación.
- ✓ Verificar estado de auricular.
- ✓ Verificar estado de botones programables.
- ✓ Verificar estado de altavoz
- ✓ Verificar estado de la pantalla.

g) Características del Firewall Netscreen 50

Se deberá de integrar un Sistema de Seguridad para la Red de Telecomunicaciones, utilizando un equipo **Firewall**. El cual se encargará de proteger los puntos de entrada, así como todos los servidores y recursos de la red contra ataques que puedan estar en cualquier lugar ya sea fuera o dentro de la red. La implementación de este sistema de seguridad se divide en dos partes:

Seguridad Interna.- Proporcionará protección a cada uno de los servidores de misión crítica instalados en la Red de Telecomunicaciones evitando que personas no autorizadas pertenecientes a la institución puedan hacer mal uso de la información ó los recursos de los servidores.

Seguridad Externa.- Se encargará de establecer las políticas de seguridad para la aceptación de conexiones provenientes de Internet.

El equipo propuesto deberá de integrar las funcionalidades de Firewall, VPN's (Redes Virtuales Privadas) y Administración de tráfico. Así como operar bajo un sistema operativo seguro, que no sea de propósito general, y contar con procesadores de propósito específico (ASIC's), todo en un chasis, además de cumplir con las siguientes

Características de Desempeño:

- ✓ Mínimo 8,000 sesiones concurrentes
- ✓ Desempeño del Firewall 170 Mbps.
- ✓ 3-DES (168 bit) 50 Mbps
- ✓ Definición de hasta 1000 políticas
- ✓ Soporte de al menos 3 interfaces 10/100BASE-TX auto-sensing, para definir al menos 3 áreas de seguridad (Red corporativa, untrusted, y DMZ)

Modos de Operación requeridos:

- ✓ Modo transparente en todas las interfaces
- ✓ Modo de ruteo en todas la interfaces
- ✓ NAT (Traducción de direcciones de Red)

El sistema propuesto deberá integrar la funcionalidad de detección y prevención de al menos los siguientes tipos de Ataques en cada una de sus interfaces:

- ✓ Syn attack
- ✓ ICMP flood
- ✓ Ping of Death
- ✓ IP spoofing
- ✓ Port Scan

Soporte para VPN's:

- ✓ Mínimo 100 túneles VPN dedicados
- ✓ Llave manual, soporte de intercambio de llaves por Internet (IKE), llave pública PKI (X.509)
- ✓ Algoritmos de Encriptación DES (56 bits), 3DES (168 bits) y AES
- ✓ Soporte al protocolo de tunneling L2TP dentro de IPSec
- ✓ Soporte a VPN's en los modos sitio a sitio (punto a punto), en estrella (entre equipos similares) y con computadoras remotas mediante de software de cliente VPN, para sistemas operativos Windows

Soporte para los siguientes mecanismos de Autenticación IPSec :

- ✓ SHA-1
- ✓ MD5
- ✓ Solicitudes de certificación PKI (PKCS 7 & PKCS 10)

Soporte para las siguientes "Autoridades de Certificación":

- ✓ VeriSign CA
- ✓ Entrust CA
- ✓ Microsoft CA

El sistema deberá de soportar para los siguientes mecanismos de Autenticación VPN y Firewall:

- ✓ Interna de al menos 500 usuarios
- ✓ Externa mediante RADIUS
- ✓ RSA SecureID
- ✓ Externa mediante LDAP

El sistema propuesto deberá integrar la funcionalidad de administrar el tráfico en tiempo real con las siguientes variantes:

Administración de tráfico por política, dependiendo de la dirección IP, usuario, aplicación y horario

Definición de ancho de banda garantizado y ancho de banda máximo

El sistema propuesto deberá soportar las siguientes formas de administración:

- ✓ Interfase de línea de comandos vía consola
- ✓ Interfase de línea de comandos vía telnet
- ✓ WebUI (http y HTTPS)
- ✓ SNMP
- ✓ Actualizaciones de software vía TFTP

El sistema propuesto deberá soportar los siguientes servicios de Monitoreo y Logging:

- ✓ SNMP
- ✓ Traceroute
- ✓ Monitoreo de túneles VPN

Requerimientos eléctricos y de Medio Ambiente:

- ✓ El equipo propuesto en esta partida, deberán cumplir con los siguientes requerimientos de medio ambiente y eléctricos:
- ✓ Temperatura de Operación: 5 a 40 grados centígrados.
- ✓ Humedad de Operación: 5% a 90% de humedad relativa, no condensada
- ✓ Voltaje de alimentación: 90-264 VCA, 50-60 Hz, 45 Watts

h) Características del Enlace dedicado E1 a 2MB para uso de Internet

Como parte del sistema integral de telecomunicaciones se requiere que el oferente lleve a cabo la contratación de una enlace E1 (2.048 Mbps) dedicado para brindar los servicios de Internet, el enlace se deberá de contratar con un proveedor de servicios. La velocidad de operación que deberá cubrir el enlace dedicado es: 2.048 Mbps (E1).

En este sentido el oferente se hará cargo de realizar todos los trámites necesarios para que a nombre del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, se deberá llevar a cabo la contratación de un enlace de acceso dedicado a la red Internet.

Los gastos derivados de la gestoría y contratación se deberán considerar como parte de la propuesta económica del oferente participante y los gastos por concepto de renta mensual ante el proveedor de servicios por uso de dicho enlace, serán a cargo de la convocante.

Se contrato un Enlace dedicado para uso de Internet de un ancho de banda de E1(2048 kbps), con la empresa Alestra de AT&T, las características y costos son los siguientes:

Localidad	Velocidad	Precio Base	Renta Mensual	Pago Anticipado de 12 meses
T.E.S.E.	E1 (2048)	\$33,375.00	\$20,025.00	\$240.00

- ✓ Incluye 8 direcciones Fijas de IP
- ✓ La instalación y renta de acceso directo firmado a 2 años.
- ✓ Servicios de operación de la red 7X24, servicio de soporte técnico, reportes en línea desde la Web, entre otros.
- ✓ Alto desempeño de confiabilidad de servicio.
- ✓ Alto desempeño de confiabilidad del 99.8% por contrato.
- ✓ Garantía de disponibilidad de servicio.
- ✓ Se entrega en interfaces de G703.
- ✓ Para futuras ampliaciones no se cobra instalación, solo renta de diferencia del ancho contratado.

i) Características del Ruteador Cisco 1760

El equipo es un ruteador de acceso, el cual como mínimo deberá cumplir con las siguientes especificaciones y características:

Ruteador modular con accesorios para montar en gabinete de 19 pulgadas, con un puerto Ethernet para red LAN y puerto serial para conexión a red WAN, el equipo propuesto deberá de tener un alto desempeño en su procesador.

El equipo cuenta con la última versión liberada de sistema operativo con que cuente el fabricante o en su defecto si a la fecha de la presentación de la propuesta técnica el fabricante actualizó la versión de sistema operativo, el proveedor podrá proponer el suministro de la versión más actualizada siempre y cuando cumpla con todas las especificaciones técnicas y compatibilidad con los equipos activos de la red de Datos de la Institución.

Se deberá considerar que las versiones actualizadas de sistema operativo del equipo de este apartado, no generen costos adicionales en la actualización o cambio de otros equipos activos que a la fecha estén operando en la red de datos de la Institución, en caso contrario, las modificaciones adicionales serán responsabilidad del proveedor y con cargo al mismo.

Todo el software residir y es ejecutable con recursos propios del equipo.

Especificaciones:

- ✓ Con soporte al menos de un puerto Ethernet del tipo 10/100BASE-TX con conector RJ-45 hembra.
- ✓ Capacidad de soportar hasta 2 puertos seriales.
- ✓ Capacidad de soportar hasta 8 puertos de Voz.
- ✓ Un puerto de consola para administración.
- ✓ Un puerto auxiliar para ser usado como consola remota o conexión de otro dispositivo.
- ✓ Que incluya todo el cableado para interconexión.
- ✓ Que incluya el kit para montaje en rack de 19 pulgadas.
- ✓ Que tenga capacidad de integrar voz y datos.

Funcionalidades:

- ✓ Seguridad a través de listas de control de acceso, TACACS+ y RADIUS, PAP/CHAP
- ✓ Protocolos de enrutamiento estático, RIP, RIP2, IGRP, EIGRP Y OSPF.
- ✓ Stack de Software IP.
- ✓ Protocolo de comunicación SLIP y PPP.
- ✓ Protocolos de encapsulamiento DIC, PPP, ASÍNCRONO Y SINCRONO X.25, FRAME-RELAY, LAPB, SMDS.

Memoria:

SDRAM : 32 MB

FLASH MEMORY : 16 MB

Estándares:

SNMP versión 2c

Telnet

http

IEEE 802.1Q VLAN

NAT, OSPF, NHRP

Puertos requeridos:

Un puertos 10/100BASE-TX

Un puerto serial E1 (2.048 Mbps) interfase G.703

Administración:

- ✓ En banda: Soporte de SNMP, considerando las siguientes alternativas: administración directa a través de un puerto dedicado empleando una terminal VT-100 contando con ayuda en línea para su configuración, también se debe soportar el acceso vía Telnet restringido por autenticación de usuario.
- ✓ +Fuera de banda: Vía módem (interfaz RS-232).
- ✓ Soporte de TFTP para actualización de versiones del sistema operativo y de configuración.

Alimentación, temperatura de operación y humedad relativa:

Alimentación : 100 a 240 VCA, 50-60 Hertz

Temperatura : De 0 a 40 grados centígrados

Humedad relativa : De 10% a 85 % sin condensación

j) Características del Sistema de Tierras Físicas

El licitante deberá incluir en su propuesta un sistema de tierras físicas para cada uno de los edificios involucrados en la presente licitación, este sistema de tierras deberá de ser en forma de delta de 3X3X3 mts para cada uno de los edificios y deberá de ser capaz de proteger a los equipos involucrados en la partida 1 de la presente licitación, por lo que deberá de considerar para su diseño las características que pide el fabricante de estos equipos.

Dentro de la propuesta el licitante deberá incluir la obra civil para la construcción de las tierras físicas, por lo que deberá considerar excavación, químicos, canalización del cable, varillas copperweld de 5/8 x 3 mts cable de cobre desnudo clase B de 2/0 AWG, cable con forro aislante cal. 6, conectores para proceso cadweld resistentes a la sulfatación, autobloqueantes, de acuerdo a lo establecido en el estándar EIA/TIA 607 y todo lo relacionado que no se haya mencionado.

El Tecnológico solo indicará el lugar más apropiado para la construcción de las tierras físicas.

El licitante deberá comprobar el funcionamiento de la tierra mediante pruebas de resistencia con el fin de que cumpla con la protección para los equipos mencionados en la partida 1.

k) Características de los UPS

El licitante deberá de incluir sistema ininterrumpibles de fuerza uno para cada edificio donde se coloquen los equipos solicitados. Existen de dos tipos:

10 UPS's Tipo "a"

El tipo "a" deberá de soportar la carga para poder alimentar y proteger hasta dos equipos un switch gigabit ethernet (Summit1) y un equipo switch gigabit ethernet (Summit48si).

Debe de cumplir con las siguientes características:

- ✓ Deberá de tener unas dimensiones máximas de 16 x 14 x 36 cm
- ✓ Deberá de tener un peso máximo de 14 Kgrms
- ✓ Tendrá un Voltaje nominal de entrada de 120 V CA, de fase simple, a 50 o 60 Hz (selección automática)
- ✓ Deberá de tener un tiempo de transferencia de 2 milisegundos,
- ✓ Tiene la capacidad de soportar hasta 700 Volt-Amps y 450 Watts
- ✓ Su tiempo de recarga deberá de ser de 3 horas al 90% de su capacidad
- ✓ Soporte de humedad relativa de 0-95% no-condensada
- ✓ Deberá operar con un rango de temperatura entre los 0 a los 40° C
- ✓ El ruido audible no deberá de ser menor a los Audible <41 dBA
- ✓ Soporte de al menos 7 minutos de respaldo.

4 UPS Tipo "b"

El tipo "b" deberá de soportar la carga para poder alimentar y proteger mas de dos ya sea en combinación de un equipos un Switch Gigabit Ethernet tipo 1 y un o mas equipos Switch Gigabit Ethernet tipo 2.

Debe de cumplir con las siguientes características:

- ✓ Deberá de tener unas dimensiones máximas de 22 x 18 x 44 cm.
- ✓ Deberá de tener un peso máximo de 25 Kgrms
- ✓ Tendrá un Voltaje nominal de entrada de 120 V CA, de fase simple, a 50 o 60 Hz (selección automática)
- ✓ Deberá de tener un tiempo de transferencia de 2 milisegundos,
- ✓ Tiene la capacidad de soportar hasta 1500 Volt-Amps y 980 Watts
- ✓ Su tiempo de recarga deberá de ser de 3 horas al 90% de su capacidad
- ✓ Soporte de humedad relativa de 0-95% no-condensada
- ✓ Deberá operar con un rango de temperatura entre los 0 a los 40° C
- ✓ El ruido audible no deberá de ser menor a los Audible <45 dBA
- ✓ Soporte de al menos 7 minutos de respaldo.

Ambos UPS deben de tener un slot libre para la colocación de un módulo el cual permita tener la capacidad de soportar la administración vía red usando el protocolo TCP/IP en el mismo chasis, no se permitirá el incluir un equipo o dispositivo externo para realizar la administración.

La administración deberá de ser compatible con los siguientes sistemas operativos Windows NT, 2000, 95/98, Novell Netware, SCO UnixWare y Linux.

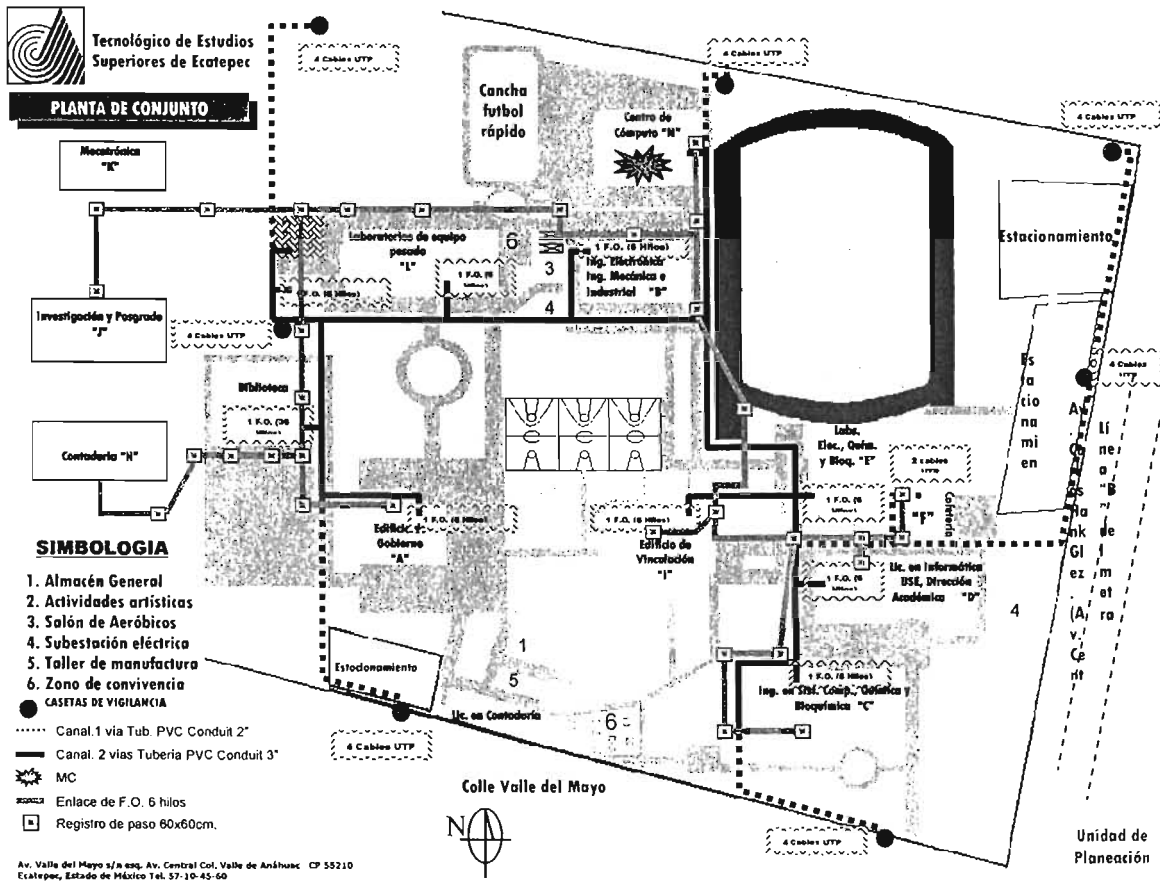
CAPITULO 3

Análisis y diseño de la red de comunicaciones.

CAPITULO III

3.1. Plano general del teso con obra civil y ducteria trazada

Cabe mencionar que para la realización de este proyecto el Tecnológico no contaba con ningún tipo de canalización ni infraestructura con las características necesarias para la instalación, por lo que se tuvo que planear desde cero, esto es diseñar el trazo de la canalización no afectando esta la ya existente de agua y electricidad. A continuación se describe en el plano la ducteria instalada y registros que se realizaran para la implementación de la red.



3.2. Relación de Nodos por Edificio:

El proyecto de la red comprende la instalación de 862 servicios de datos,

EDIFICIO	Nº DE SERVICIOS
Centro de Cómputo,	190
Centro de información y Desarrollo Tecnológico	144
Extensión y vinculación.	48
Auditorio de usos múltiples,	48
Gobierno	48
Ingeniería Industrial y Mecatrónica	48
Ingeniería en Electrónica.	48
Ingeniería en Sistemas Computacionales	48
Investigación y Posgrados.	48
Laboratorio de Electrónica y Química	48
Laboratorios Pesados.	48
Licenciatura en Informática	48
Licenciatura en Contaduría	48

3.4. Interconexión y tipo de fibra óptica entre edificios del Campus

Un sistema de distribución de señales, es la red de transmisión dentro de un edificio o un grupo de edificios. Este sistema conecta entre sí dispositivos de comunicación de datos y de voz, equipos de computación, así como otros sistemas de manejo de información, conectándolos con redes de comunicación exteriores.

Incluye el cableado y los componentes de distribución asociados, que comprenden desde el punto donde los cables del edificio se conectan con la red exterior o con las líneas de la compañía telefónica y las terminales de voz o de datos en las estaciones de trabajo. En nuestro caso tenemos que comunicar edificios por lo que planteamos fibra óptica, en cuanto al cableado estructurado interno se planea cable UTP categoría 6E.

Un sistema de distribución se compone de varias familias de componentes, incluyendo medios de transmisión, hardware de administración de circuito, conectores, jacks, enchufes, adaptadores, la electrónica de transmisión, dispositivos de protección eléctrica y hardware de soporte. Estos componentes se usan para crear subsistemas, cada uno con un fin específico que permiten la ejecución fácil y una transición normal a los cambios de nuevas tecnologías, a medida que cambian los requisitos de comunicación.

Un sistema de distribución bien diseñado funciona de modo casi independiente del equipo a que sirve y es capaz de interconectar diferentes dispositivos de comunicaciones como: terminales de datos, teléfonos análogos y digitales, computadoras personales, además del equipo común al sistema.

Lo más importante de estos sistemas es que es transparente a las plataformas existentes de redes LAN y probablemente futuras, corriendo a velocidades de transmisión desde 4 Mbps. Hasta Giga Bits.

Un sistema de distribución de señales se divide en seis subsistemas:

- (a) SUBSISTEMA LOCAL DE TRABAJO
- (b) SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL
- (c) SUBSISTEMA DE CABLE VERTICAL
- (d) SUBSISTEMA DE SALA DE EQUIPO
- (e) SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO
- (f) SUBSISTEMA DE CAMPUS

Dependiendo de las necesidades individuales de los servicios requeridos de voz y datos dentro de un edificio, se determinan los subsistemas necesarios, llegando a ser posible la integración de todos los anteriores en un sistema completo de comunicación.

(a) SUBSISTEMA LOCAL DE TRABAJO

El subsistema local de trabajo se compone de cables ó cordones que conectan los dispositivos de terminal con las salidas de información. Incluye: cordones de montaje y conectores requeridos para establecer conexiones. Cubre la distancia entre el dispositivo terminal y una I/O (salida de información).

Aunque no forma parte del subsistema local de trabajo, puede resultar necesario el uso de cierto equipo de electrónica de transmisión en la conexión entre el dispositivo proporcionando así compatibilidad entre una terminal y otros dispositivos o una ampliación de distancias de transmisión.

(b) SUBSISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL

El sistema de cableado horizontal es la parte del sistema de distribución que extiende los circuitos de subsistema principal a los locales de trabajo del usuario. Esto se distingue del subsistema principal en que siempre está situado en un solo piso y siempre termina en una salida de información. El cableado horizontal se realiza con cable de 4 pares frecuentemente llamado cable de comunicaciones de red (Network Communications Cable, NCC), que soporta la mayoría de los dispositivos de comunicación modernos.

Se puede utilizar un cable de fibra óptica cuando sea necesario para ciertas aplicaciones de banda ancha.

Desde la salida de información en los locales de trabajo del usuario, el subsistema de cableado horizontal termina en conexiones transversales o en los sistemas de comunicación más pequeños en interconexiones ya sea en closet secundario (intermedio) o en closet principal o la sala de equipo. En la sala de equipo, termina en la conexión transversal de distribución cuando los dispositivos de terminal están en el mismo piso. En pisos más altos termina en una conexión transversal en el closet principal o secundario (intermedio).

(c) SUBSISTEMA DE CABLE VERTICAL (BACK BONE)

El subsistema de cable principal (a veces llamado vertical) es la parte del sistema de distribución local para edificios que proporciona las rutas del cable principal (o alimentador) en un edificio. Provee normalmente las facilidades de circuito múltiples entre dos ubicaciones, especialmente cuando el equipo común al sistema está situado en combinación de hilo de cobre cableado de fibra óptica y el hardware de soporte asociado para llevar este cable a otras ubicaciones. Los medios de transmisión pueden incluir tendidos de cable desde una ubicación principal como una sala de computadoras o salas de equipo y otros closets de cable principal.

Para comunicación con otros edificios en el local, el subsistema de cable principal enlaza las conexiones transversal de troncal y de distribución en la sala de equipo con las facilidades entre los edificios que comprenden el subsistema de campus.

Para proporcionar acceso de comunicaciones a las redes exteriores, el subsistema de cable principal une la conexión transversal de troncal y el interface de la red, parte de las facilidades de la red que son propiedad de la compañía telefónica. El interface de la red define la demarcación entre estas facilidades y los sistemas de distribución local para edificios.

(d) SUBSISTEMA DE EQUIPO

El subsistema de sala de equipo es el lugar donde es instalado el equipo de Telecomunicaciones, la interconexión principal, interconexión intermedia o la acometida.

(e) SUBSISTEMA ADMINISTRATIVO (CLOSETS DE COMUNICACIÓN)

El subsistema de administración se compone de conexiones transversales, interconexiones e I/O. Los puntos de administración proporcionan un medio para conectar los otros subsistemas. Las conexiones transversales y las interconexiones permiten una administración fácil de los circuitos de comunicación para el enrutamiento y el reenrutamiento a varias partes de un edificio. Las I/O situadas en las estaciones de trabajo de usuario y en otras salas le permite conectar y desconectar dispositivos terminales.

Con hilos de puente o cables de conexión provisional (Patch), una conexión transversal le permite conectar circuitos de comunicaciones terminados en cables en un lado de la unidad con otros circuitos terminados en cables en el otro lado.

Un hilo de puente es una sección corta de un solo hilo que conecta dos puntas en una conexión transversal, en cambio, un cable de conexión provisional (cables de parcheo) proporciona una manera fácil de reconfigurar los circuitos sin la necesidad de usar herramientas especiales para instalar los hilos de puente.

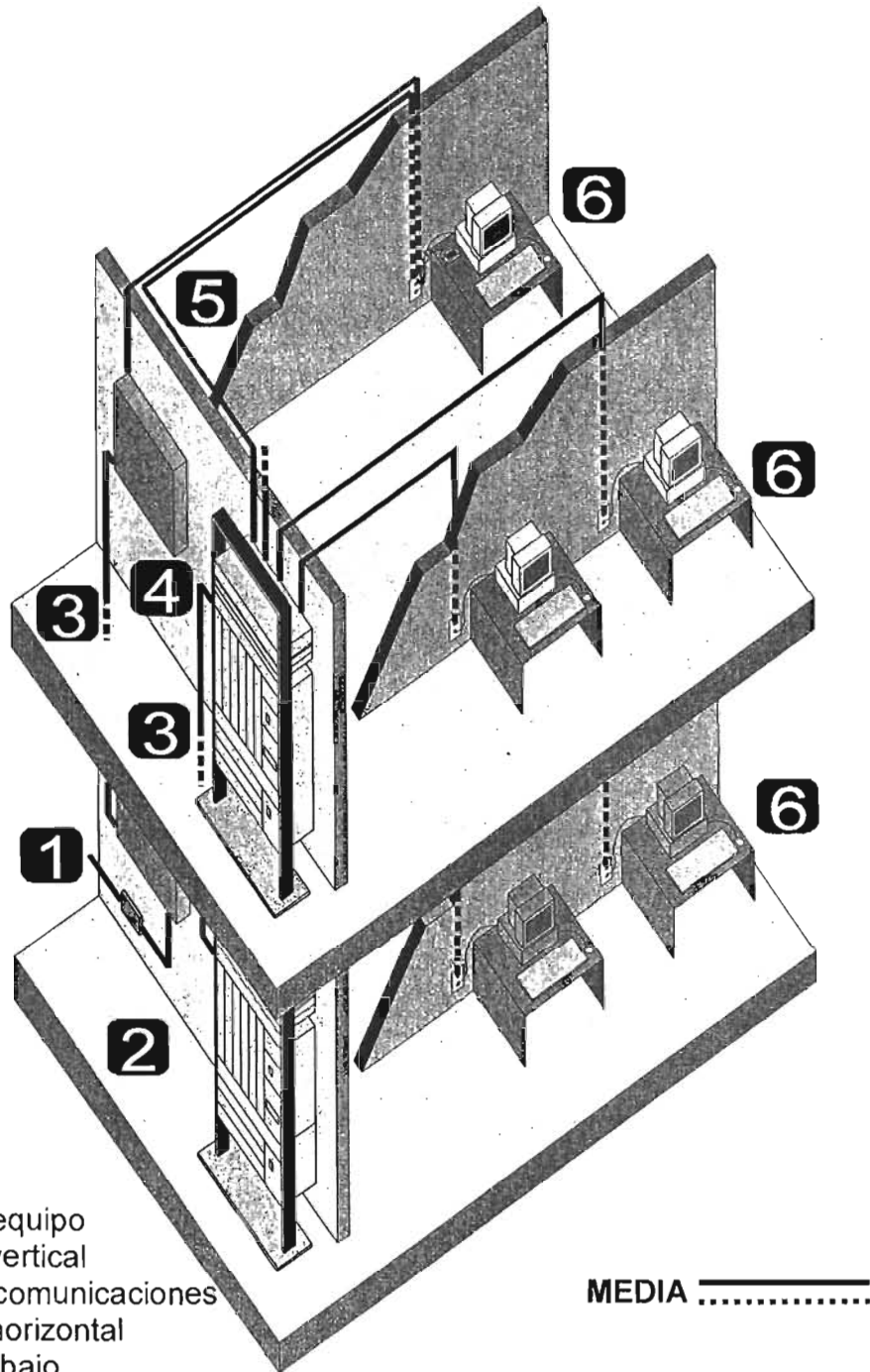
Las conexiones transversales ópticas utilizan cables de conexión provisional ópticos. Cables de conexión provisional ópticos que nos permiten, la reconfiguración de los circuitos sin dañar los puntos de conexión, solución de fallas más rápidamente, así como una administración más sencilla.

(f) SUBSISTEMA DE CAMPUS

El subsistema de campus extiende el cableado en un edificio a los dispositivos de comunicación y al equipo en otros edificios en la red local. Es la parte del sistema de distribución que incluye los medios de transmisión y soporta

el hardware necesario para proporcionar una facilidad de comunicación eléctrica que impiden la entrada de sobrecargas eléctricas en los edificios.

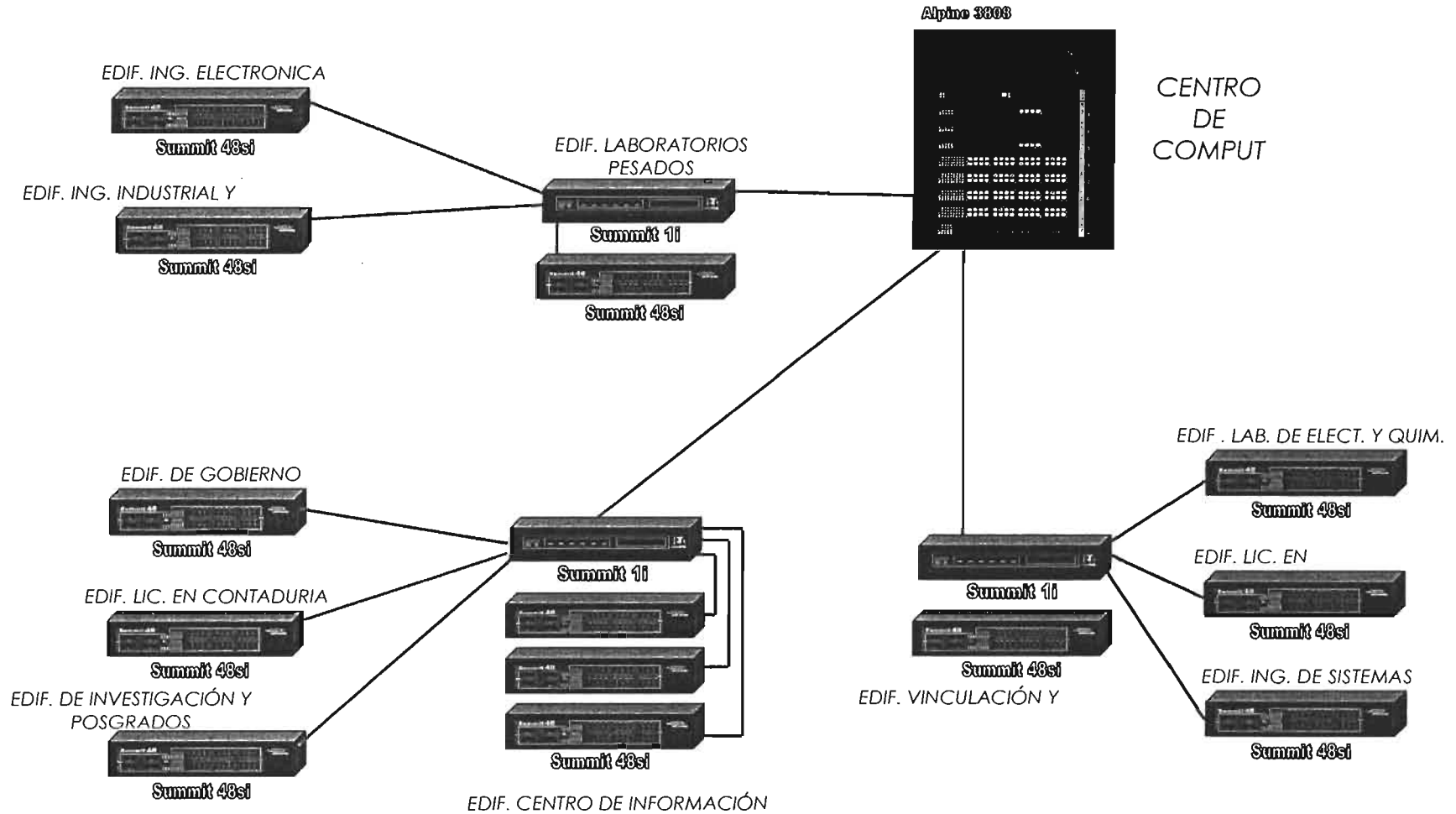
SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO



Tomando en cuenta lo anterior podemos ver que la red telemática que se instalará en el TESE tendrá que contar con una fibra óptica que tenga las características necesarias para el buen desempeño de esta a continuación se muestra un plano en el cual se muestra esquemáticamente la distribución de fibra entre los edificios.

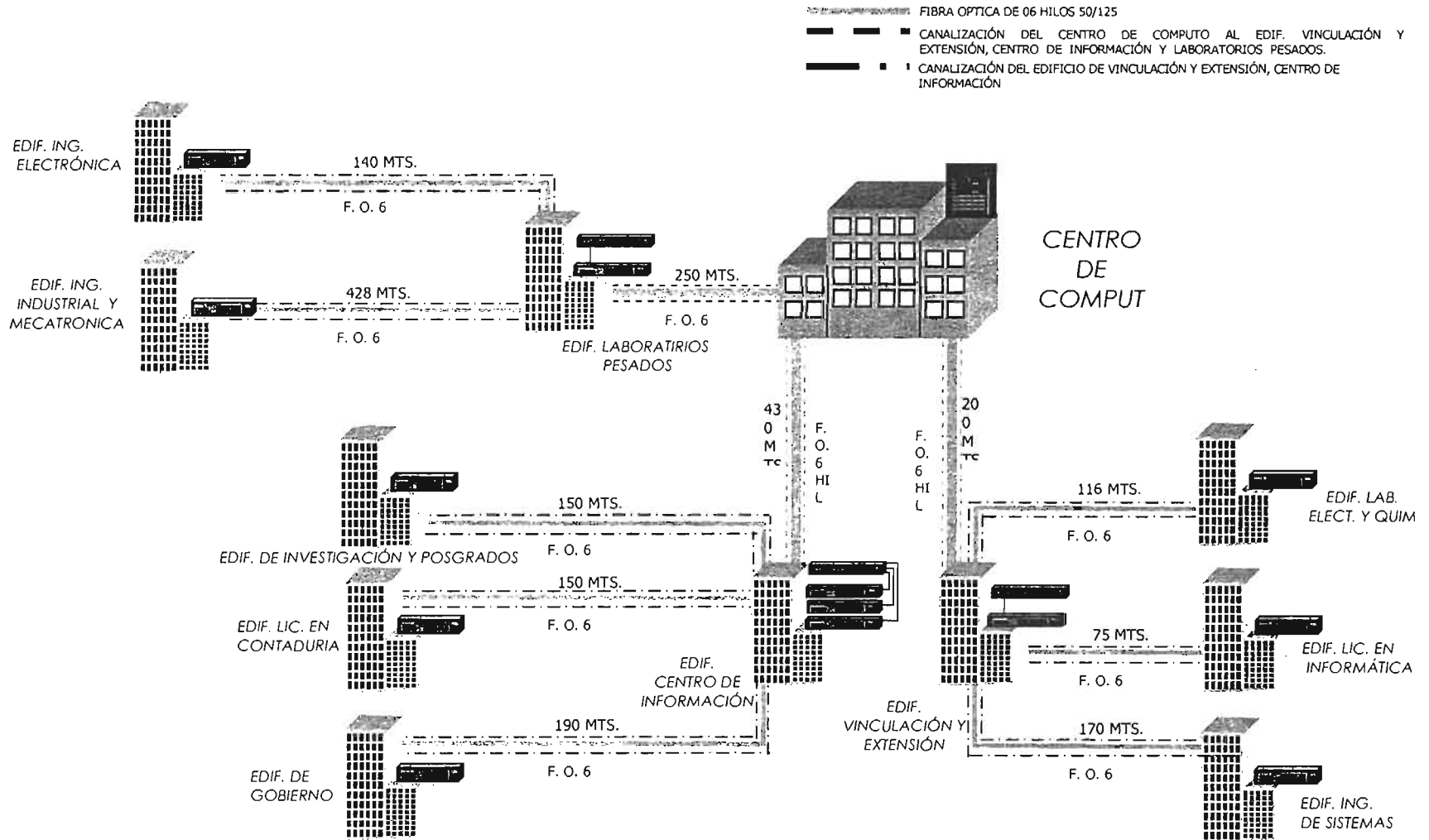


TOPOLOGIA DE CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC





TOPOLOGIA DE LOS ENLACES DE FIBRA OPTICA DEL TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC



3.5 Características del Sistema de Cableado Estructurado

Descripción

Instalación de cableado estructurado y Enlaces de Fibra Óptica Multimodo con topología en estrella, interconectada con topología de alta velocidad "Gigabit Ethernet" en los Edificios de: C. Computo, C. Información, Lab. Pesados, Vinculación y Extensión, Gobierno, Lic. Contaduría, Investigación y Posgrado, Ing. Electrónica, Ing. Industrial, Aud. Usos Múltiples, Lab. Electrónica y Química, Lic. Informática, Ing. Sistemas.

Instalación y suministro de cableado estructurado.

C. Computo, C. Información, Lab. Pesados, Vinculación y Extensión, Gobierno, Lic. Contaduría, Investigación y Posgrado, Ing. Electrónica, Ing. Industrial, Aud. Usos Múltiples, Lab. Electrónica y Química, Lic. Informática, Ing. Sistemas.

Para la instalación de 832 nodos de red, distribuidos en los siguientes Edificios:

EDIFICIO	CANTIDAD DE NODOS
CENTRO DE COMPUTO	190
E. CENTRO DE INFORMACIÓN	114
E. DE GOBIERNO	48
E. LIC. EN CONTADURÍA	48
E. INV. Y POSGRADO	48
E. LAB. PESADOS	48
E. ING. ELECTRÓNICA	48
AUDITORIO DE USOS MULTIPLES	48
E. ING. INDUS.Y MECATRONICA	48
E. VINCULACION Y EXTENCION	48
E. LAB. ELECTRONICA Y QUIMICA	48
E. LIC. INFORMATICA	48
E. ING. SISTEMAS	48

3.6. Justificación de los Switchs.

a) Switch Gigabit Ethernet MDF's

ESPECIFICACIONES GENERALES

- Diseñado con una arquitectura fija, es decir, no modular.
- No mayor de 2 unidades de rack (~ 9 cm de altura)
- 8 Puertos fijos de tecnología 100/1000BASE-TX ó 1000BASE-SX según sea requerido.
- Soporta 2 puertos disponibles en formato GBIC.
- Soporta dos Fuentes de Poder por chasis. Las fuentes son redundantes y con balanceo de carga.
- La Matriz de Conmutación de Paquetes (*Switch Matrix*), cuenta con la capacidad de conmutación de 17.5 Gbps.
- El Backplane es activo y tiene una capacidad de 17.5 Gbps.
- Cuenta con 8 colas de proritización por puerto para QoS.
- Las funciones de conmutación de la unidad es tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING).
- Soporta los protocolos IP e IPX, con tecnología *Wire Speed* para ambos protocolos.
- Tiene un rendimiento de 12 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el Modelo de Referencia OSI.
- Las capacidades de conmutación que tiene operan bajo la arquitectura *Wire-Speed* con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

INTERFACES DE RED

Soporta interfaces de tipo:

- 100/1000BASE-TX Auto sensible
- 1000BASE-SX
- 1000BASE-LX
- 1000BASE-LX de largo alcance (70 Kms. Mínimo)

DENSIDAD DE PUERTOS POR EQUIPO

- 6 Puertos 100/1000 BASE-TX auto negociables + 2 GBIC
- 6 Puertos 1000BASE-SX + 2 GBIC

PUERTOS PARA GBIC's DE:

- 1000 BASE-SX
- 1000 BASE-LX
- 1000 BASE-LX (larga distancia ~ 70 kms.)
- 1000 BASE-TX

Los Puertos GBIC de Fibra Óptica cuentan con un conector tipo SC.

Tiene puertos fijos 1000 BASE-SX (sin contar aquellos en formato GBIC), estos son con conector tipo MT-RJ.

b) Switch gigabit Ethernet IDF's

ESPECIFICACIONES GENERALES:

- Diseñado con una arquitectura fija, es decir, no modular.
- De 1 unidad de rack (~ 4.45 cm de altura)
- 48 Puertos fijos de tecnología 10/100BASE-TX .
- Por lo menos 2 puertos deberán estar disponibles en formato min-GBIC.
- Soportar dos Fuentes de Poder. Las fuentes son redundantes, con balanceo de carga y de inserción en caliente (*hot-swap*)
- La Matriz de Conmutación de Paquetes (*Switch Matrix*), cuenta con la capacidad de conmutación de 17.5 Gbps.
- El Backplane es activo y tiene una capacidad de 17.5 Gbps.

- Cuenta con al menos 8 colas de proritización por puerto.
- Las funciones de conmutación de la unidad es tecnología a prueba de bloqueos (NON-BLOCKING).
- Soporta los protocolos IP e IPX, con tecnología *Wire Speed* para ambos protocolos.
- Tiene un rendimiento de 10 Millones de paquetes por segundo tanto en Capa 2 como en Capa 3 según el Modelo de Referencia OSI.
- Las capacidades de conmutación que tiene operan bajo la arquitectura *Wire-Speed* con procesadores tipo ASIC para garantizar rendimientos máximos de acuerdo a las tecnologías más actuales.

INTERFACES DE RED

Soporta interfaces de tipo:

- 10/100BASE-TX Auto sensible
 - 1000BASE-SX
 - 1000BASE-LX
- ✓ Sus módulos están basados en tecnología wire-speed, es decir que circuitos integrados de uso específico (ASIC), diseñados para realizar las funciones de conmutación de paquetes en capa 2 y 3, serán los responsables de ejecutar tales funciones.

3.7. Justificación Conmutador IP 3Com NBX y Teléfonos IP.

Características Generales:

- Chasis para conmutado de voz IP, el cual contenga 6 ranuras para tarjetas de conmutación de voz, una fuente de alimentación 110/220 V. A 50/60 Hz y pueda ser montado en un rack de 19", tenga soporte para Voice Mail con 4 puertos auxiliares automatizados de mensajería de voz y almacene hasta 30 minutos de grabación continua.

- Tarjeta procesadora para conmutador de voz IP, la cual consta de un puerto 10BaseT y soporte hasta 200 dispositivos, incluye disco duro, soporte para 9 lenguajes y guía de instalación.
- Tarjeta para conmutador de voz IP Termina hasta cuatro líneas telefónicas Loop Start PSTN por medio de cuatro líneas analógicas con interfaces RJ11. Incluye soporte integrado de Caller ID y un interruptor de transferencia de fallas integrado.
- Tarjeta para conmutador de voz IP con un puerto E1 con conector BNC para la conexión a la PSTN.
- Interfaz para manejo de fax.
- 40 licencias de software. El Software IP, es una herramienta basada en Windows para la Pc. Utilizado como estación independiente del extremo o conjuntamente con el Teléfono IP. Proporciona las siguientes características:
 - **Movilidad.** Con el software IP usted puede tomar su extensión en una computadora portátil y recibir llamadas dondequiera que esté conectado con la red corporativa. Incluso las conexiones de marcado manual ahora se pueden utilizar para comprobar el voice mail y para poner llamadas mientras se este en línea.
 - **Integración del Directorio.** La integración con los directorios permite que usted ponga o que transfiera rápidamente llamadas, por medio de un identificador de llamadas ver de donde proviene la llamada. Los directorios corporativos y públicos así como un libro de dirección personal configurado anteriormente.
 - **Sala De conferencias Virtual.** Con la implementación del software IP las llamadas de conferencia son rápidas e intuitivas. Los participantes pueden ser invitados arrastrando y cayendo las entradas en la guía sobre la interfaz gráfica del software IP para crear una sala de conferencias virtual. Una vez que se establezca una conferencia de la voz usted puede compartir los usos que funcionan en su tablero del escritorio con todos los participantes seleccionándolos de una lista o arrastrando documentos asociados sobre la sala de conferencias virtual.

TELEFONOS IP

Aplicaciones Extensivas

- Funciona con aplicaciones de reconocimiento de voz, administración de relaciones con el cliente, provisión automática, softphone y otras aplicaciones basadas en estándares de la industria.

- Con aplicaciones integradas de Mensajería de voz, auxiliar automatizado, hunt / llamadas en grupo, reportes detallados de llamadas, integración con telefonía computarizada, mensajería unificada y robustas funciones de PBX.
- Añade, mueve y cambia de forma auto-dirigida. Las opciones trabajan inmediatamente fuera de la caja. Un navegador Web.

Arquitectura abierta

- Le permite responder adecuadamente a cambios en el ambiente de negocios.
- Facilita cambios en la red, moviendo y agregando rápidamente usuarios y oficinas.
- Integra fácilmente nuevas tecnologías, tales como Ethernet inalámbrico, basado en estándares de redes de voz y datos, que permiten escoger el equipo y las aplicaciones en red que mejor satisfagan las necesidades y el presupuesto.

Disponibilidad comprobada

- Asegura alta disponibilidad de servicios de voz, aun cuando los servidores de la red se encuentren inactivos, por medio de un sistema operativo independiente y en tiempo real.
- Alta confiabilidad de solución comparable con la de los PBX's tradicionales.
- Soporte de hasta 200 aparatos / 100 líneas PSTN; conectando a sus trabajadores remotos directamente por medio de sus routers de Internet, y conecta confiablemente a múltiples sitios inter empresariales – en la misma ciudad o alrededor del mundo – con líneas privadas virtuales IP de bajo costo.
- Que ofrezca los beneficios avanzados de voz-sobre-IP (VoIP), sin los altos costos y la complejidad operacional de los sistemas TDM PBX o los sistemas patentados de IP.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TELEFONOS IP

- 10 Teléfonos IP los cuales incluyen 18 teclas programables, 10 botones de funciones, pantalla LCD de 2X24 líneas, un puerto 10/100 y fuente de alimentación 110/220 V. 50/60 Hz.
- 60 Teléfonos IP los cuales incluyen 3 teclas programables, 4 botones de funciones, pantalla LCD de 2X24 líneas, un puerto 10/100 y fuente de alimentación 110/220 V. 50/60 Hz.

- 40 Diademas HI-FI Con Vibración.

Características:

- Color negro.
- Audífono de alta fidelidad con micrófono.
- Control de volumen.
- Sistema de Control de vibración.

Características estándar del equipo telefónico

- Bocina integrada con servicio a manos libres.
- Pantalla de dos líneas con identificación del que llama.
- Conferencia programada de ante mano, transferencia remarcado y espera.
- Acceso con un botón a los servicios de mensajes de voz.
- Llamado rápido con un botón.
- Expedición al correo de voz con un botón.
- Botones programables por el usuario para personalizar cada escritorio.
- Conector de datos para alcanzar a cada PC a la LAN.
- Personalizar la información de cada teléfono y unificarla con sus bases de datos y correo electrónico.

El teléfono de negocio IP es un dispositivo inteligente que permite mover el teléfono de una conexión de la oficina a otra, y aún permanecer en el número de la extensión. Además, está impulsado por software por lo que no requiere actualizaciones de hardware o llamadas servicio, basta agregar una nueva funcionalidad al subsistema del conmutador.

Características para el manejo de llamadas.

- Servicios de identificación del que llama.
- Control de llamadas con asistencia.
- Servicios de asistente automático.
- Amplio sistema de localización personal.
- Marcado rápido con un solo botón.
- CTI sin costo.

Características del enrutamiento de llamadas.

- Anuncio de manos libres.
- Servicio de transferencia.
- Dirige transferencias hacia el correo de voz de otro usuario.
- Estacionamiento de llamadas.
- Buzones fantasmas.
- Llamada de conferencia.

Características de mensaje de voz.

- Asistente automatizado.
- Correo de voz integrado.
- Notificación de mensaje.
- Mensajería unificada.
- Notificación fuera del sitio.
- Listas de correo.

Características del Sistema de Cableado Estructurado

Descripción

Instalación de cableado estructurado y Enlaces de Fibra Óptica Multimodo con topología en estrella, interconectada con topología de alta velocidad "Gigabit Ethernet" en los Edificios de: C. Computo, C. Información, Lab. Pesados, Vinculación y Extensión, Gobierno, Lic. Contaduría, Investigación y Posgrado, Ing. Electrónica, Ing. Industrial, Aud. Usos Múltiples, Lab. Electrónica y Química, Lic. Informática, Ing. Sistemas.

ENLACE DE FIBRA OPTICA MULTIMODO CON TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

Enlace de Fibra Optica Multimodo con topología en estrella, interconectada con tecnología de alta velocidad "Giga Ethernet" en el campus del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

Backbone de fibra óptica multimodo de 50/125mn.

El cual consistirá de interconectar todos los edificios del campus del TESE el cual tendrá como edificio principal El Centro de Computo.

MDF	EDIFICIOS A ENLAZAR	CANTIDAD DE FIBRAS
C. COMPUTO DE	EDIF. CENTRO DE INFORMACIÓN	6 HILOS
	EDF. DE GOBIERNO	6 HILOS
	EDIF. LIC. CONTADURÍA	6 HILOS
	EDIF. LIC. CONTADURÍA	6 HILOS
	EDIF. INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS	6 HILOS
	EDIF. INGENIERIA Y ELECTRONICA	6 HILOS
	EDIF. ING. INDUSTRIAL Y	6 HILOS

	MECATRONICA	
	AUDITORIO DE USOS MULTIPLES	6 HILOS
	EDIF. VINCULACIÓN Y EXTENSIÓN	6 HILOS
	EDIF. LAB ELECTRONICA Y QUÍMICA	6 HILOS
	EDIF. LIC. INFORMATICA	6 HILOS
	EDIF. ING. SISTEMAS	6 HILOS

Lugar de prestación del servicio.

La instalación del cableado estructurado será realizado en las instalaciones, de acuerdo al siguientes domicilios:

Ubicación de los Inmuebles Cableado Estructurado
AV. Valle Del Mayo s/n esq. AV Hank González (AV. Central) Col. Valle de Anáhuac C.P. 55210 Ecatepec Edo. De México

3.8. Pruebas

Con la finalidad de constatar la calidad de los materiales a utilizar, se deberá presentar como muestra cuando menos un lote de los mismos para ser verificado por personal técnico del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec de acuerdo a lo ofertado en la propuesta técnica por la empresa participante.

Los productos pasivos de la red de cableado estructurado a entregar por parte del licitante son:

- Patch Panel de 24 ó 48 puertos Cat. 6 e identificadores
- Bobina de Cable UTP Cat. 6.
- Jack Modular Cat. 6 EIA/TIA 568B e ISO11801
- Patch Cord de 3 metros y 1 metros Cat 6.
- Face Plate de 2 puertos con identificadores
- Analizador de pruebas categoría 6

Los productos serán sometidos a una prueba. Esta prueba consiste en simular una instalación de tirada de cable de 90 metros. Los participantes deberán considerar todos los materiales necesarios y llevar a cabo la instalación de los mismos. Se evaluará el cable, que deberá ser Cat. 6 y tener una impedancia característica de 100 ohms a 250 MHz, deberá ser certificado para transmisión de datos a alta velocidad (100 Mbps, 155 Mbps, 1000 Mbps).

Las pruebas pasivas del nodo serán responsabilidad del licitante por lo que se harán con equipos que proporcione el licitante para la validación de la tecnología que proponga.

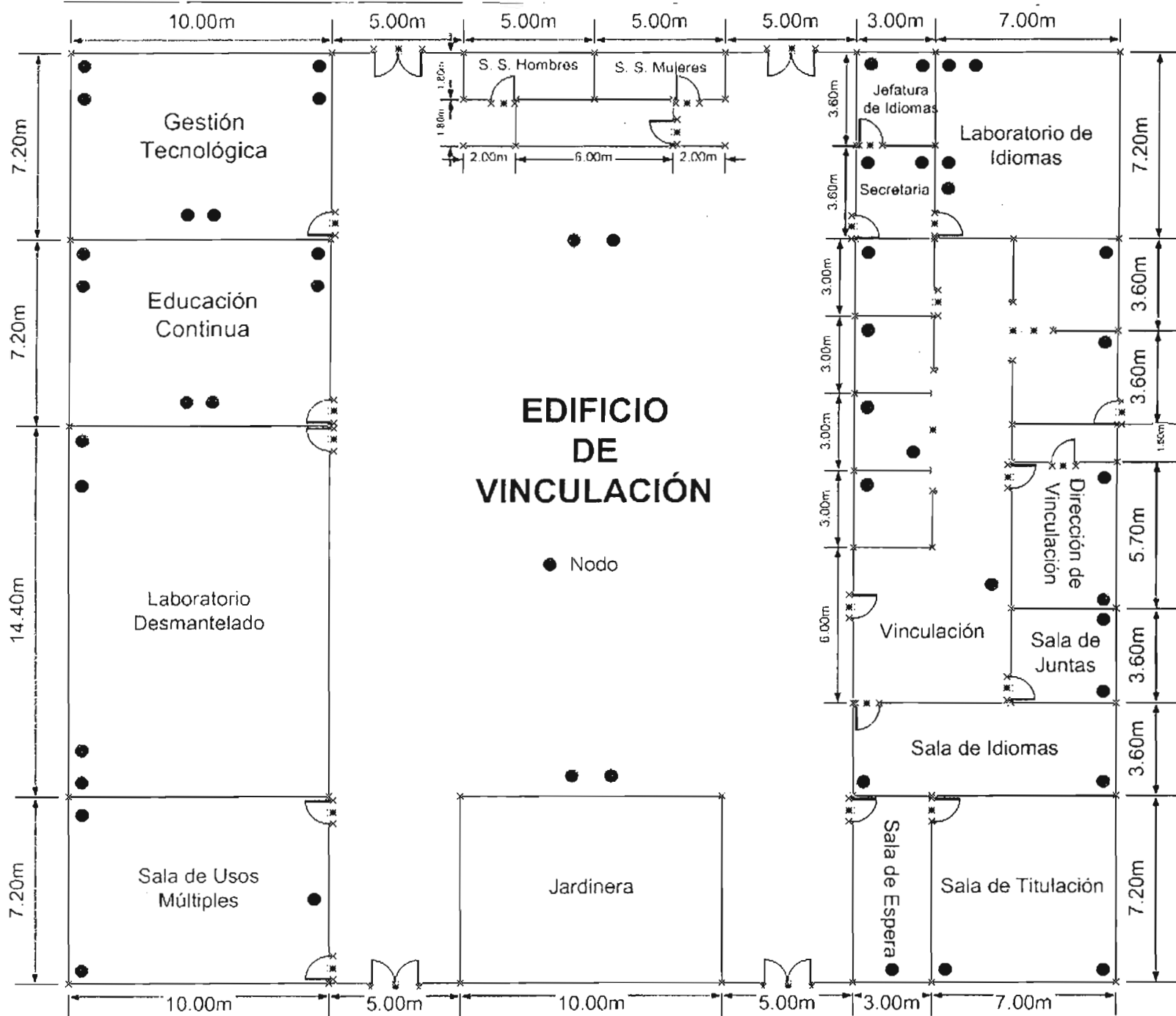
El equipo para las pruebas pasivas deberá mostrar. (se escriben en inglés por ser terminología técnica y no pierda sentido en su traducción)

- (Range of test is determianted by network or selected standard)
- NEXT, NEXT@REMOTE
- WIRE MAP
- CHARACTERISTIC IMPEDANCE
- LENGTH
- DC LOOP RESISTANCE
- PROPAGATION DELAY
- RETURN LOSS (RL), RL@REMOTE
- ATTENUATION
- ATENNUETION-TO-CROSSTALK RATIO (ACR)
- ACR@REMOTE
- POWER SUM ACR,PSACR@REMOTE
- ELFEXT, ELFEXT@REMOTE
- POWER SUM ELFEXT,PSELFEXT@REMOTE
- POWER SUM NEXT,PSNEXT@REMOTE

EDIFICIO DE VINCULACIÓN Y EXTENSIÓN

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINAS	7
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 6 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Vinculacion y Extensión—C. Computo)	METROS	200
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	2

Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	2
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	48
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	6
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	2
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	92
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Vinculación y Extensión—C.Cómputo)	METROS	180
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	60
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	30
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	6
Tapas para registro de concreto	PZA	6
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE VINCULACION Y EXTENSION CON 48 USUARIOS.		
Summit1i Equipo de 8 puertos con 6 puertos 1000 BaseSX (MTRJ) y 2 puertos 1000LX (SC) no incluidos mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1





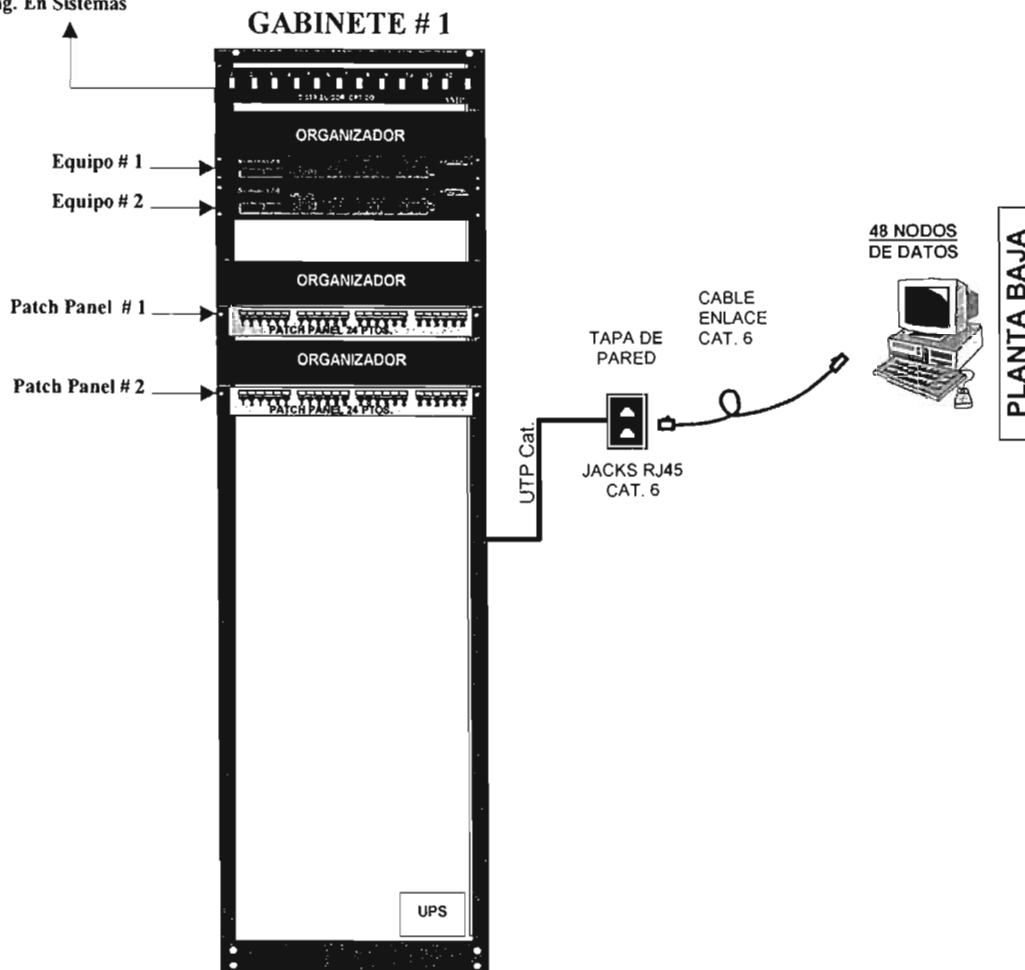
TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE VINCULACION

IDF Planta Baja

Enlace de fibra optica 6 hilos

Hacia Lab.Elec. y Quimica
Hacia Lic. En Informatica
Hacia Ing. En Sistemas



EDIFICIO DE ING. MECATRONICA

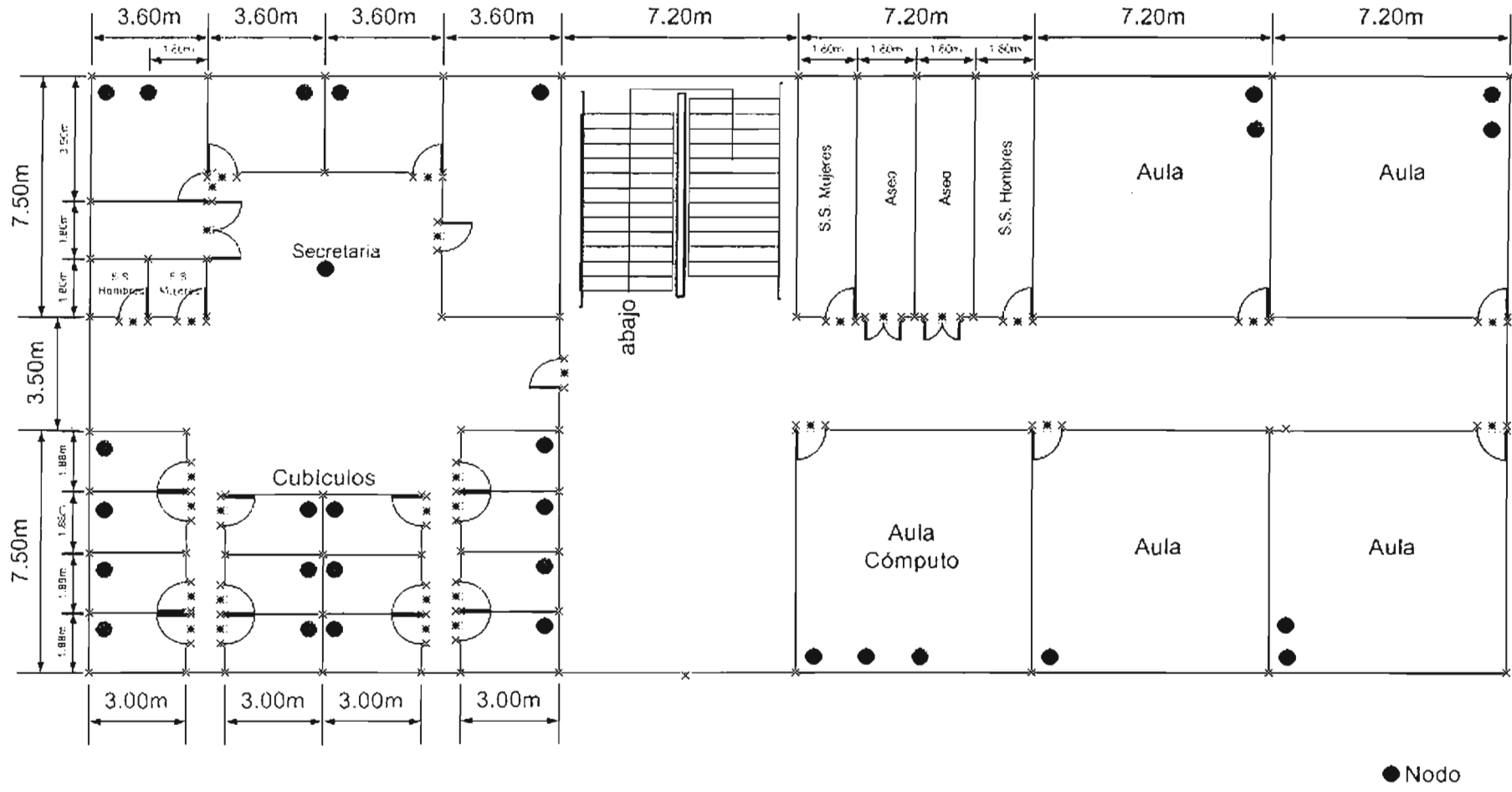
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	114
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	5
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHZ. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINAS	16
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	114
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	114
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	5
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	114
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	114
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	114
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 6 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: E. Lab. Pesados—E. Ing. Mecatrónica)	METROS	430
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	2
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	2
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	48
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	6

ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	61
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (C. Cómputo—E. Centro de Información)	METROS	390
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	130
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	30
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE CENTRO DE INFORMACIÓN CON 114 USUARIOS.		
Summit1i Equipo de 8 puertos con 6 puertos 1000 BaseSX (MTRJ) y 2 puertos 1000LX (SC) ya incluye un gbic LX mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	3

MECATRÓNICA PLANTA BAJA



MECATRÓNICA PLANTA ALTA

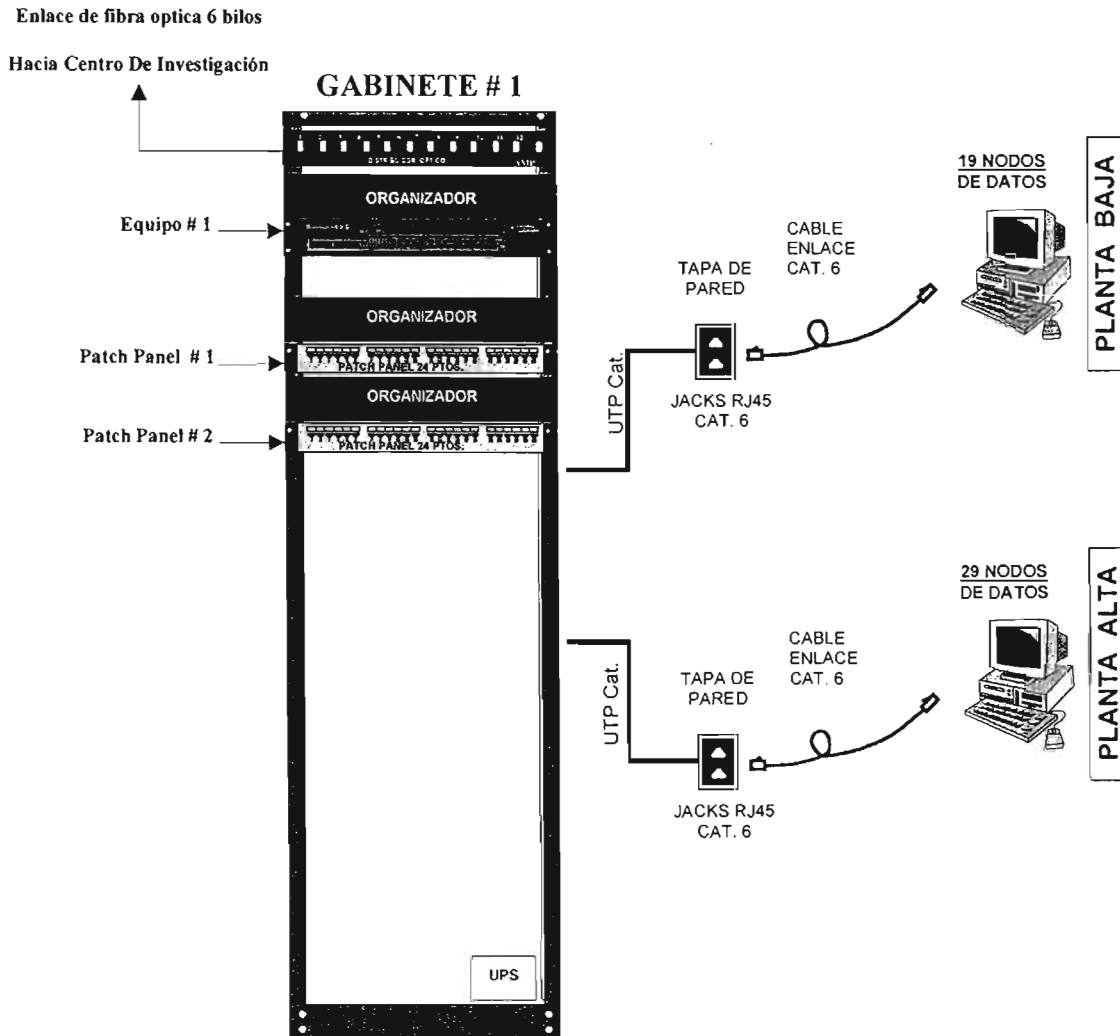




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE MECATRONICA

IDF Planta Baja

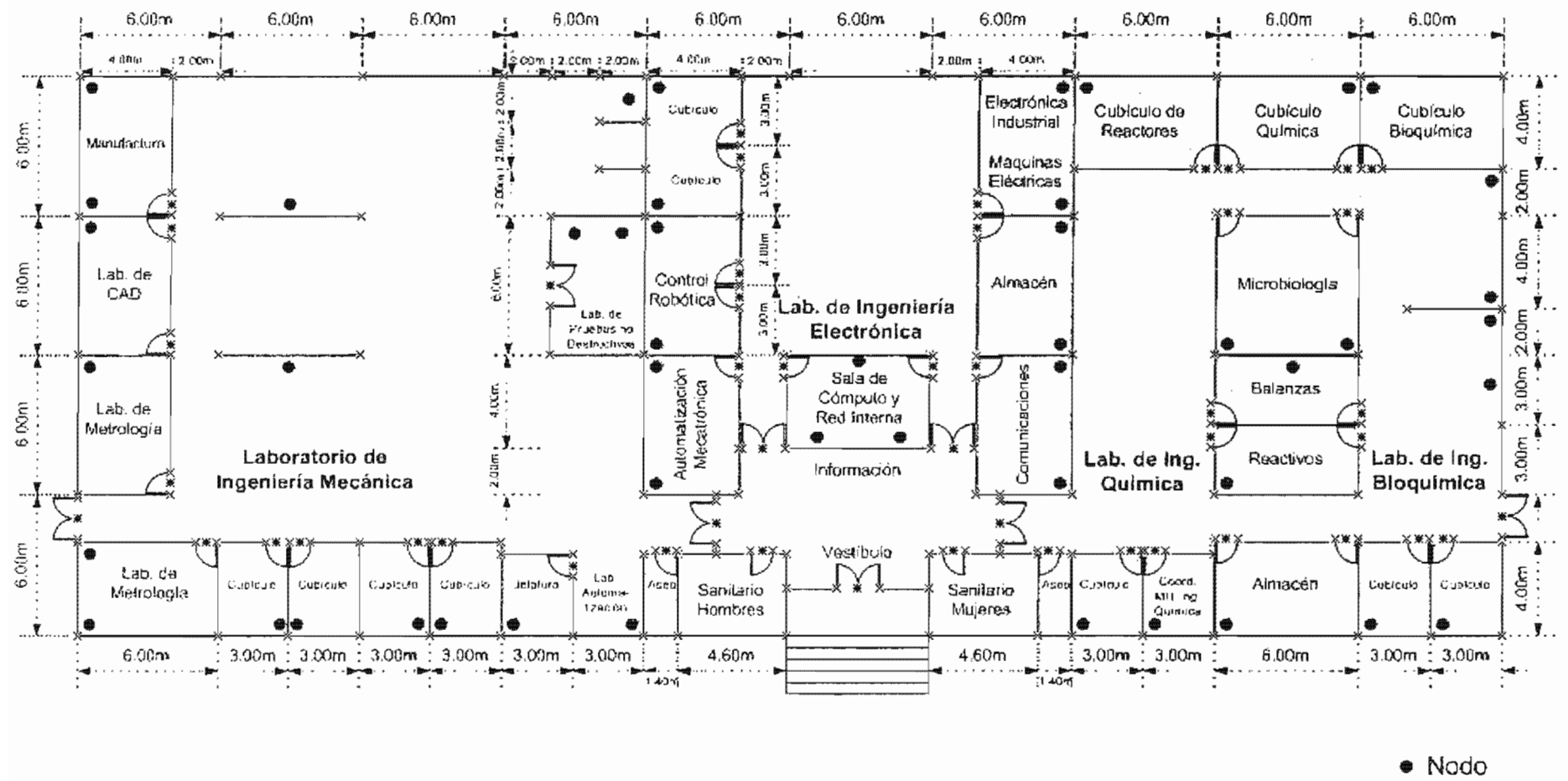


EDIFICIO DE LABORATORIOS PESADOS

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	6
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 6 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Laboratorios Pesados—C. Cómputo)	METROS	250
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca.	PZA	12

AMP		
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	6
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	50
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (C. Cómputo—E. Laboratorios Pesados)	METROS	240
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	80
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	80
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	80
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE LABORATORIOS PESADOS CON 48 USUARIOS.		
Summit1i Equipo de 8 puertos con 6 puertos 1000 BaseSX (MTRJ) y 2 puertos 1000LX (SC) ya incluye 2 gbic's (LX) mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

LABORATORIOS PESADOS

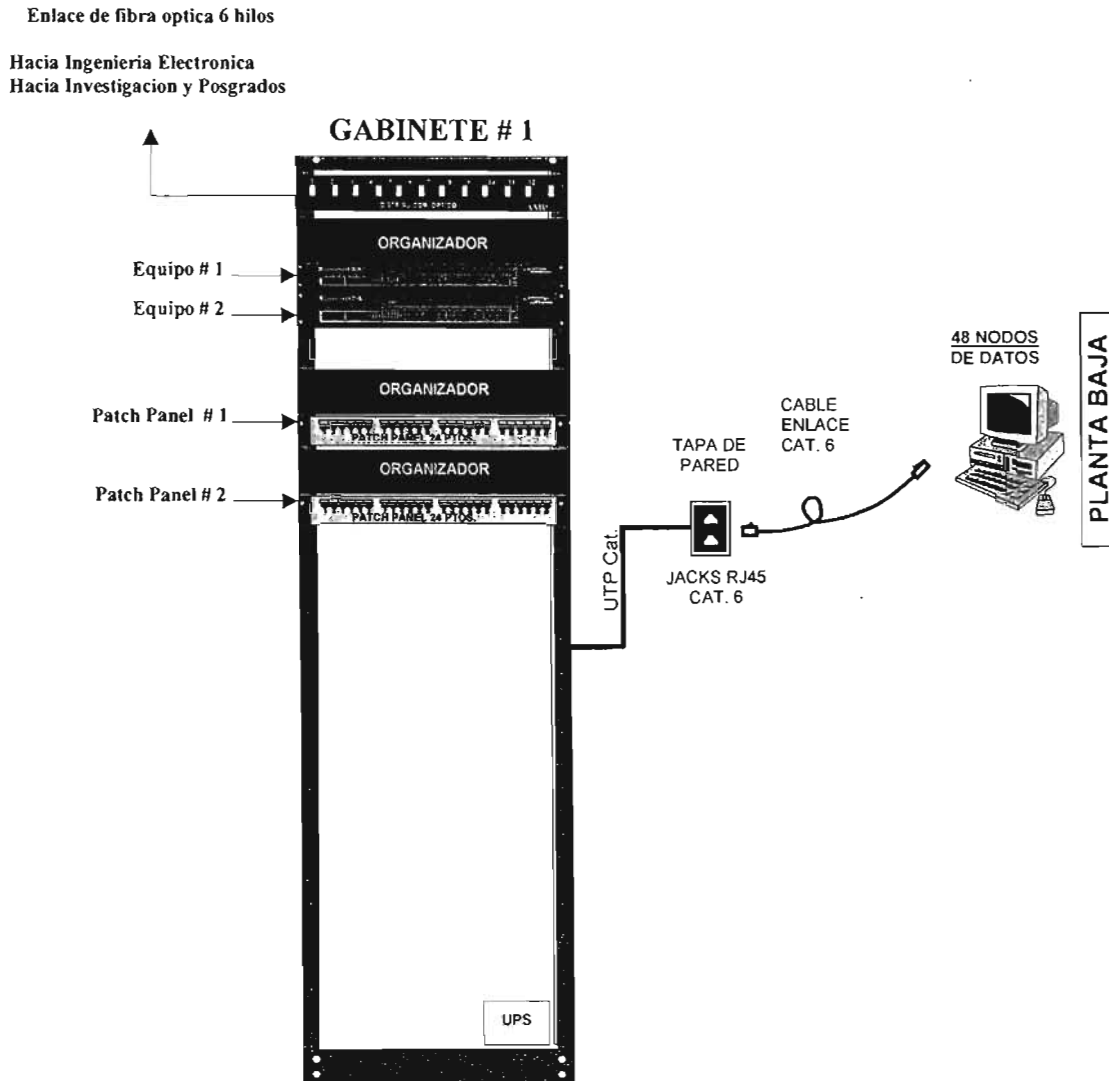




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE LABORATORIOS PESADOS

IDF Planta Baja

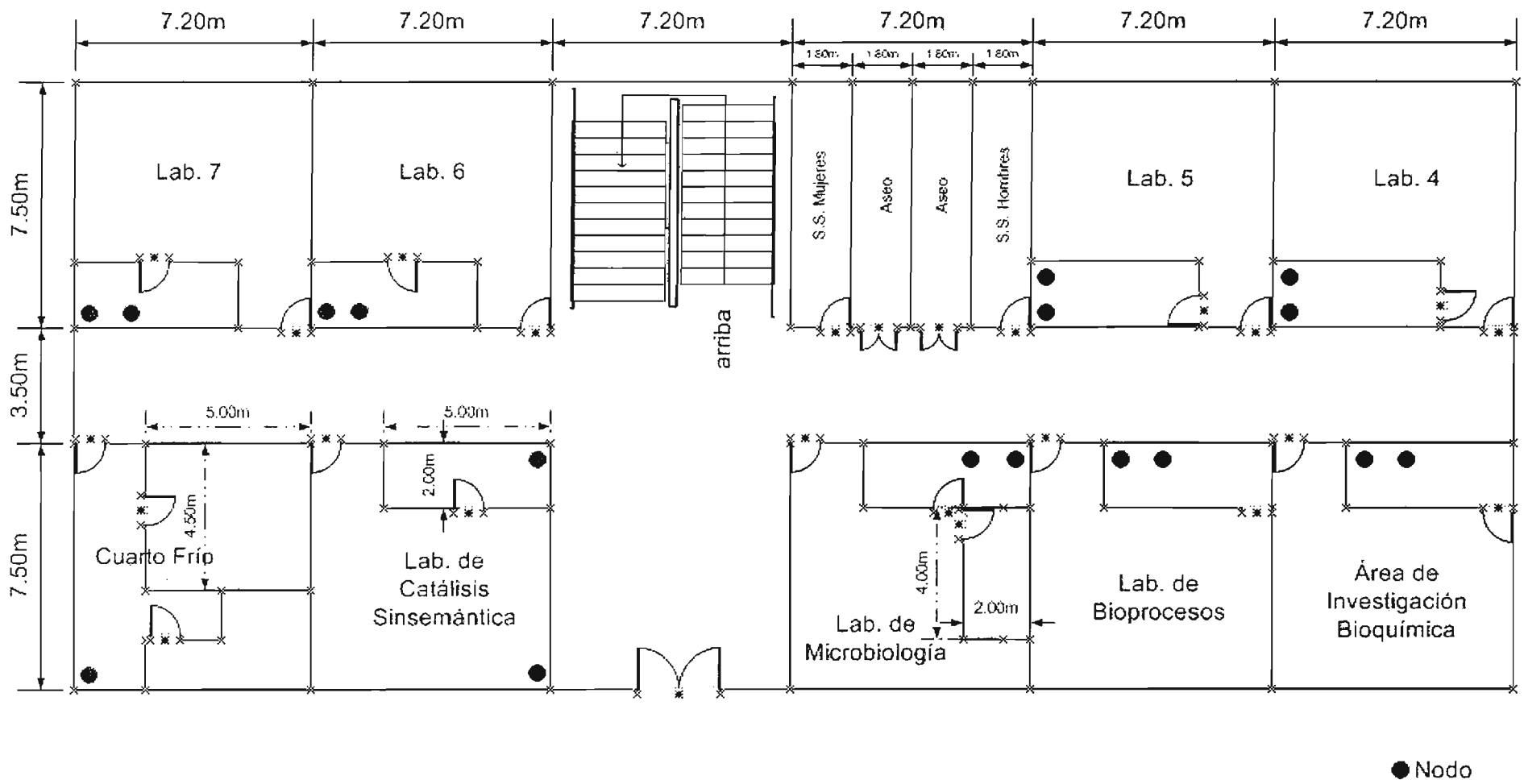


EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	7
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 1 puerto, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 6 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Centro de Información—Edificio de Investigación y Posgrados)	METROS	150
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca.	PZA	12

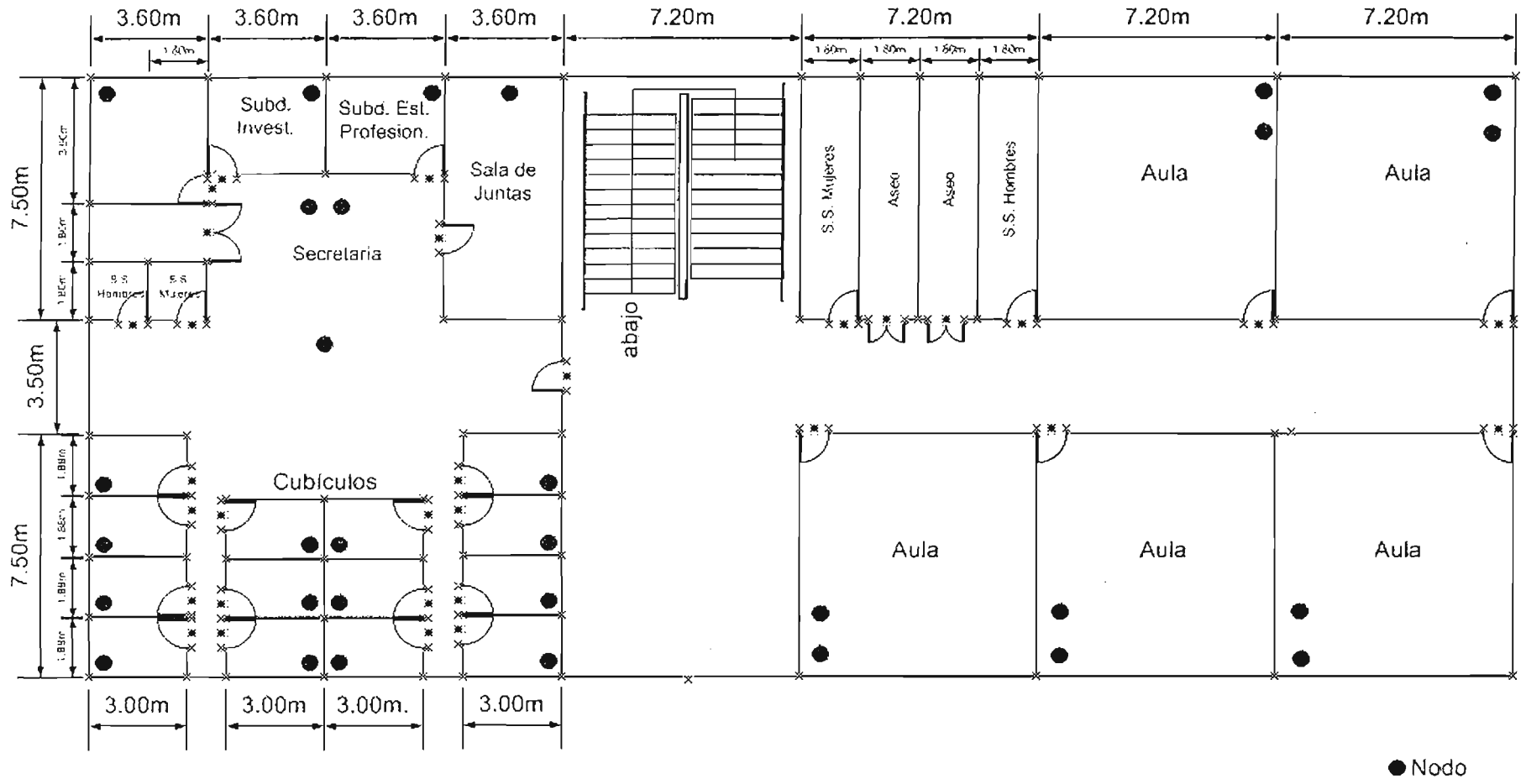
AMP		
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	3
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	2
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	92
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Centro de Información—Edificio de Investigación y Posgrados)	METROS	110
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	37
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	30
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	6
Tapas para registro de concreto	PZA	6
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE INVESTIGACIÓN CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO INVESTIGACION Y POSGRADOS PLANTA BAJA



● Nodo

EDIFICIO INVESTIGACION Y POSGRADOS PLANTA ALTA

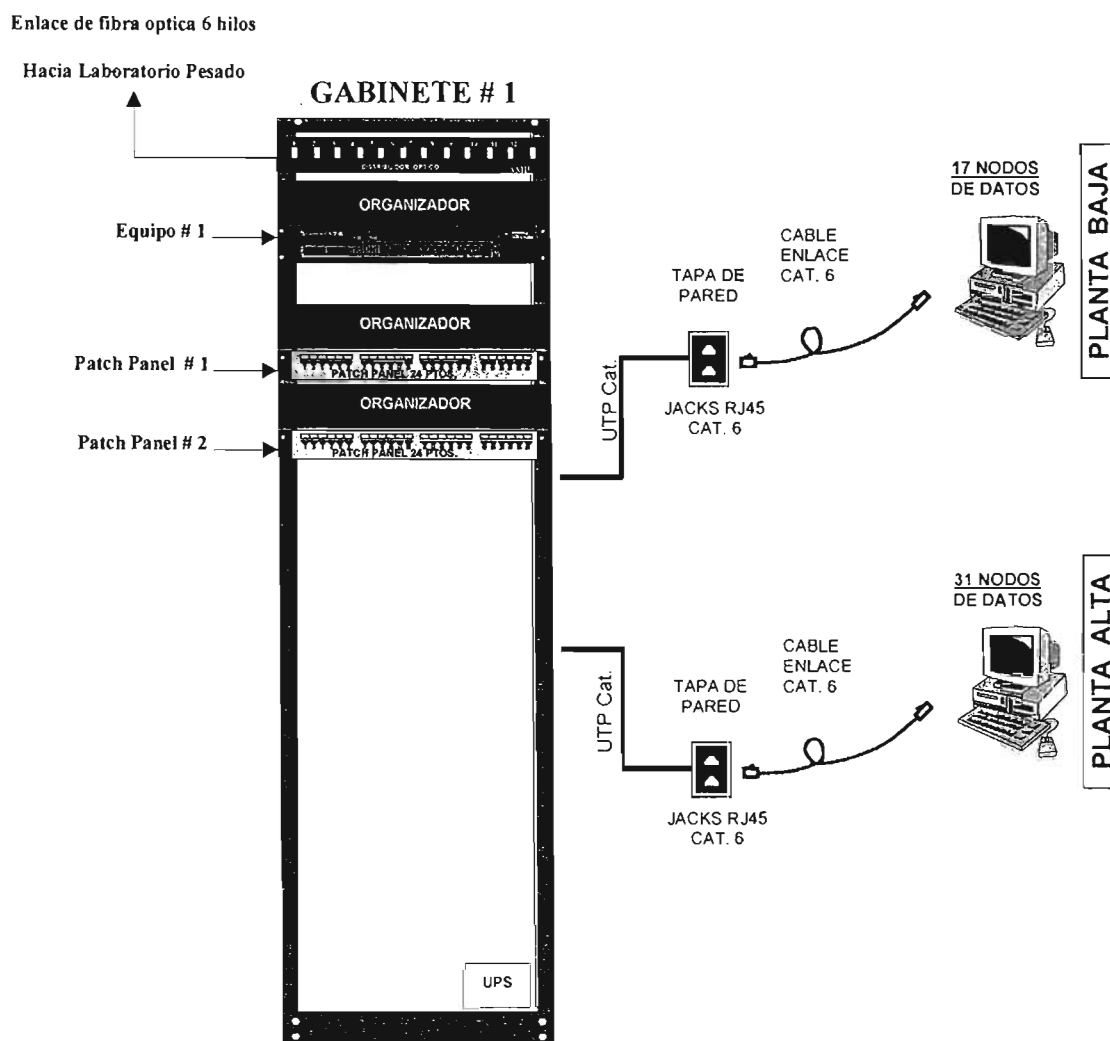




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE INVESTIGACION Y POSGRADO

IDF Planta Baja

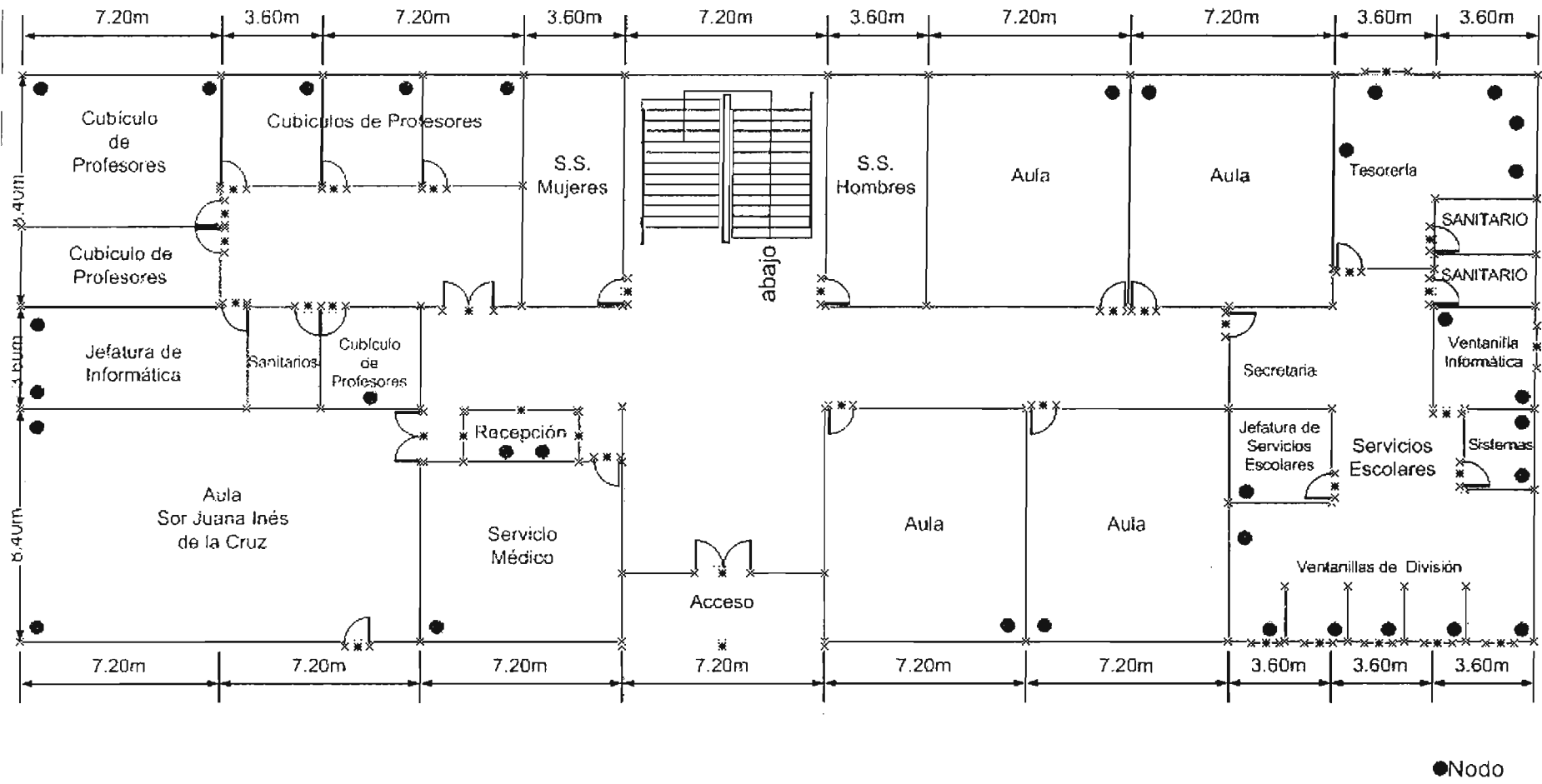


EDIFICIO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

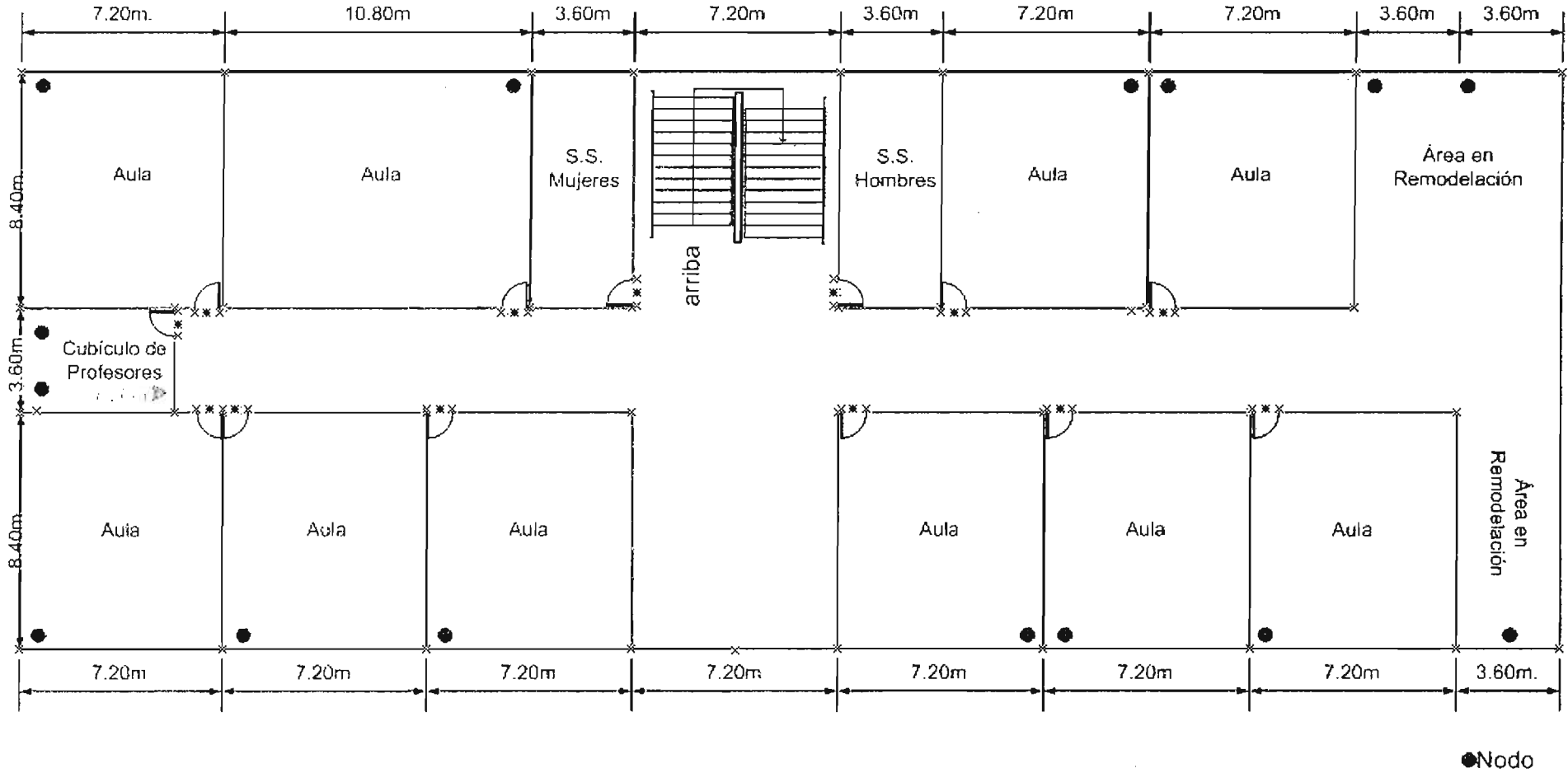
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	7
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal. frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Vinculacion y Extensión—Lic. En Informática)	METROS	75
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	3

ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	86
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	5
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Vinculacion y Extensión—Lic. En Informática)	METROS	55
Tubo de PVC de 4"	TRAMOS	19
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	8
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO LICENCIATURA EN INFORMATICA (PLANTA BAJA)



EDIFICIO LICENCIATURA EN INFORMATICA (PLANTA ALTA)



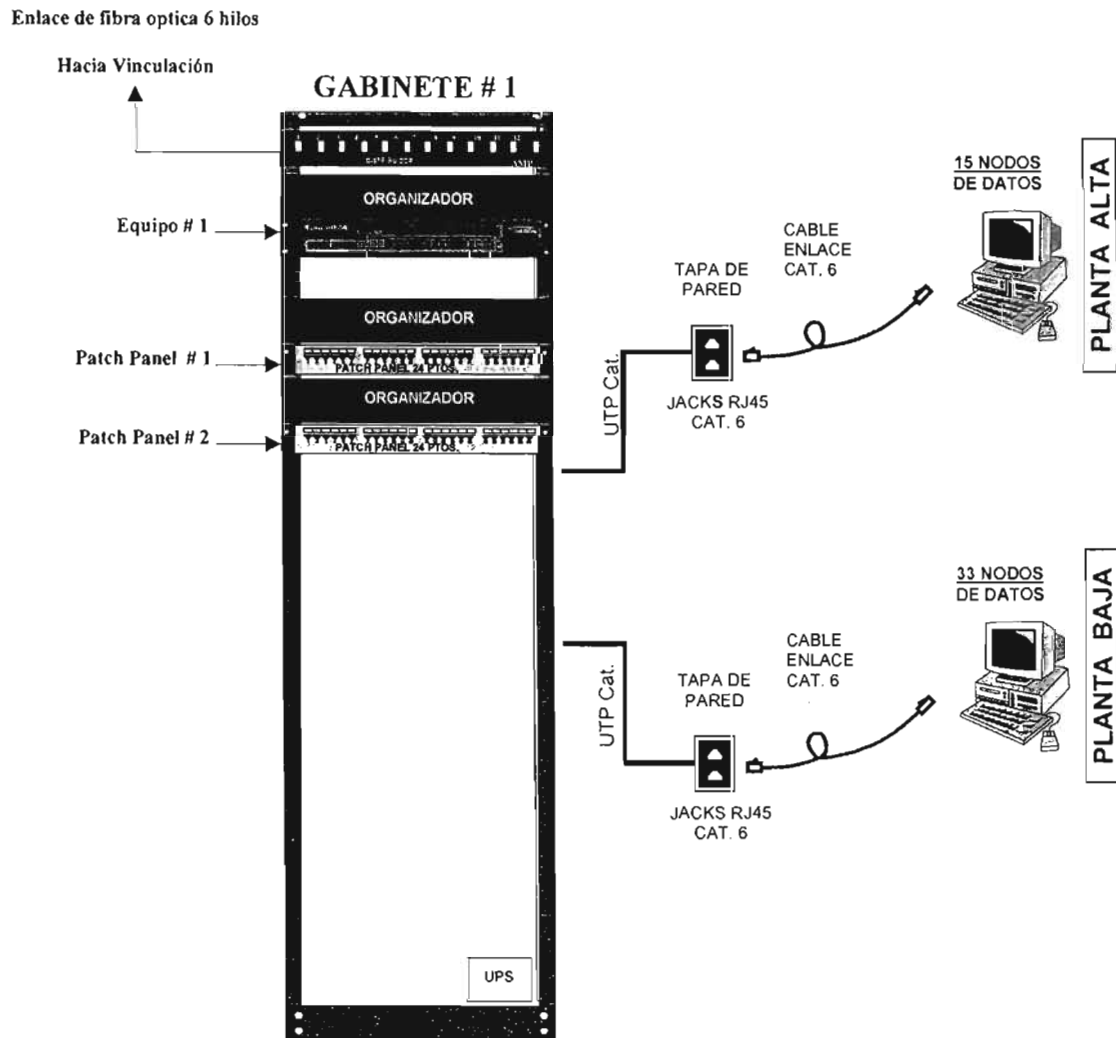
●Nodo



TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA

IDF Planta Baja



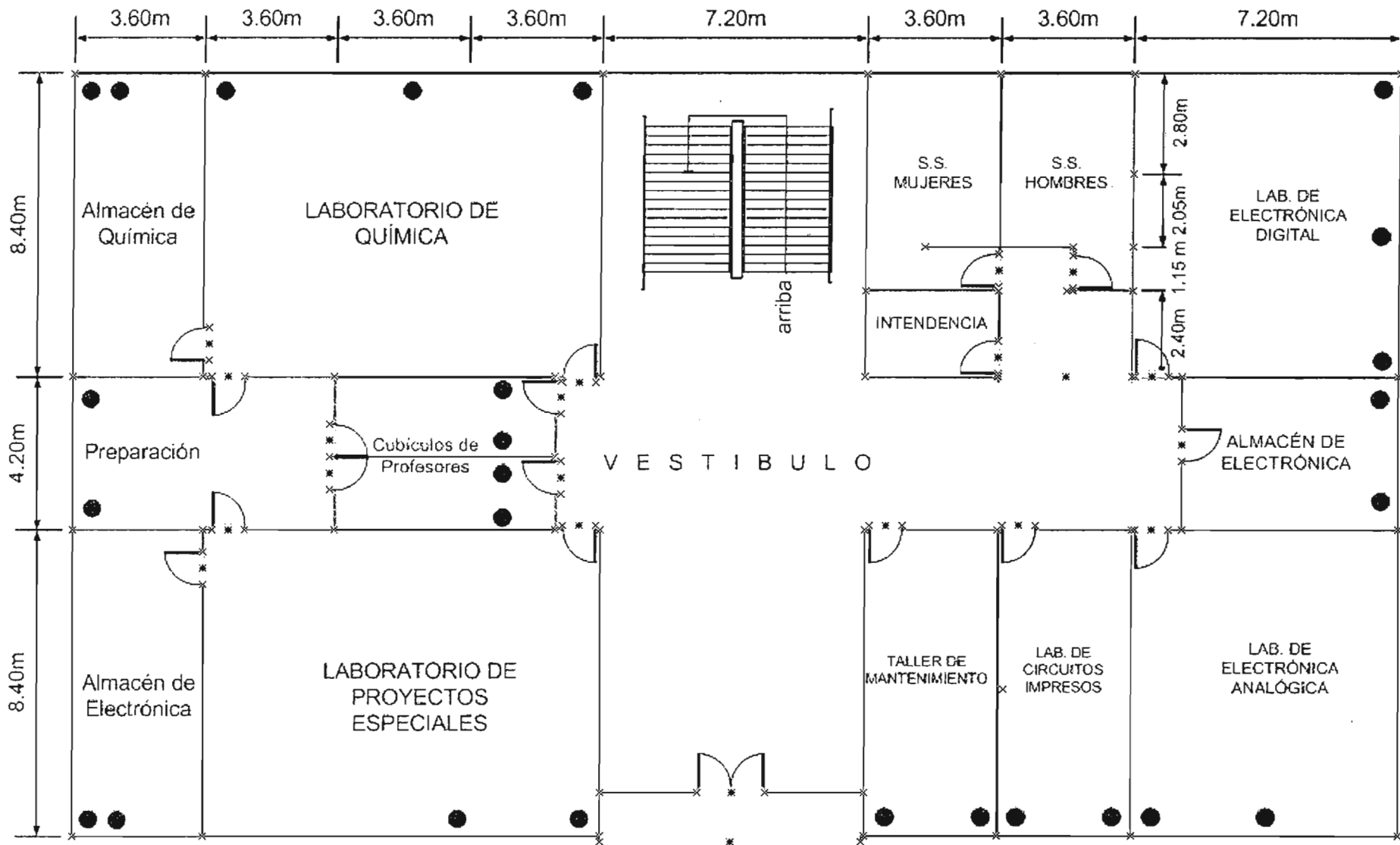
EDIFICIO DE LABORATORIO DE ELECTRÓNICA Y QUÍMICA

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	7
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Vinculación y Extensión---Lab. Electrónica y Química)	METROS	116
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F.O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	3

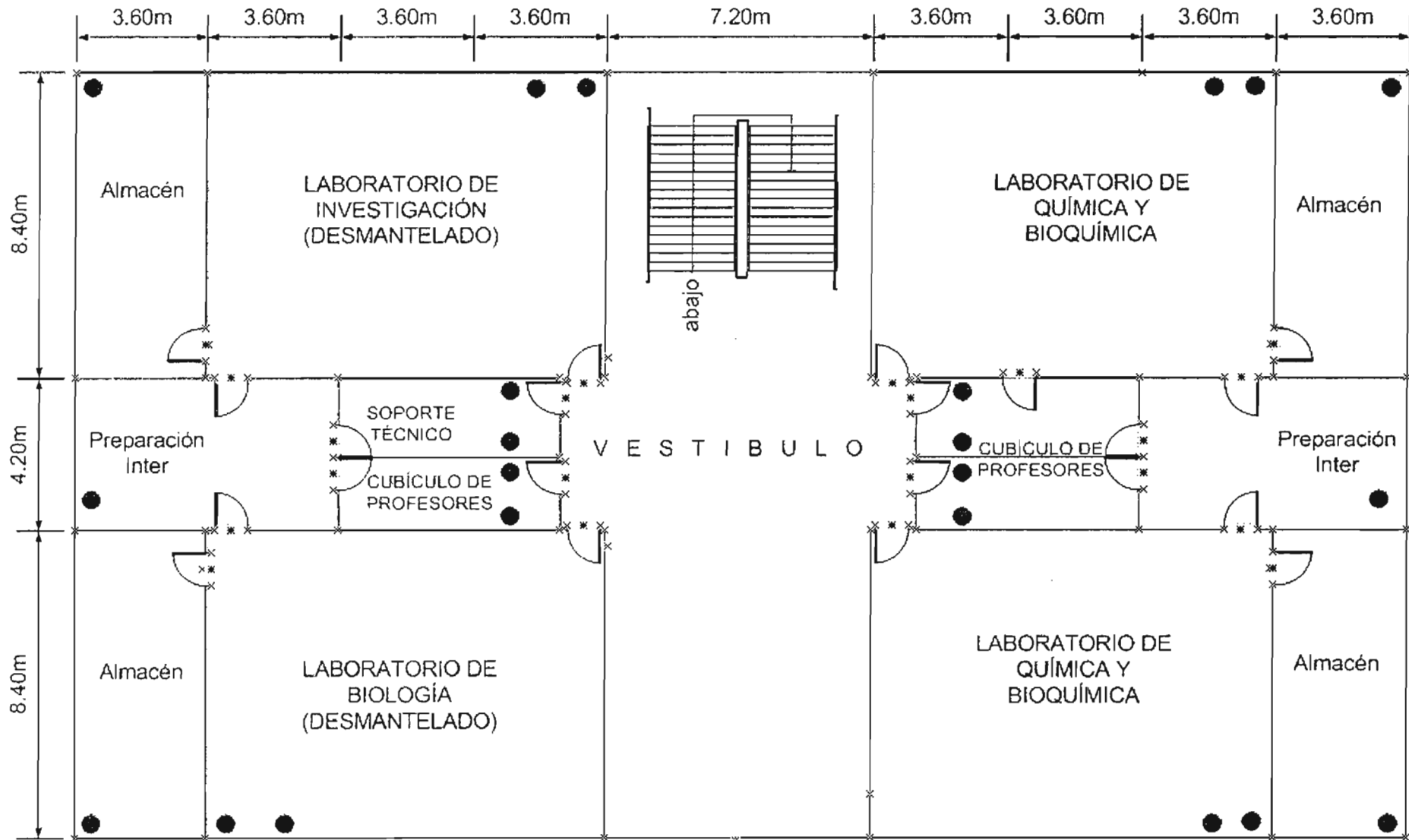
ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	90
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	5
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Vinculación y Extensión—E. Laboratorio Electrónica y Química)	METROS	70
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	24
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	8
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE LABORATORIO DE ELECTRÓNICA Y QUIMICA CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO DE LABORATORIO DE ELECTRONICA Y QUIMICA

PLANTA BAJA



EDIFICIO DE LABORATORIO DE ELECTRONICA Y QUIMICA PLANTA ALTA



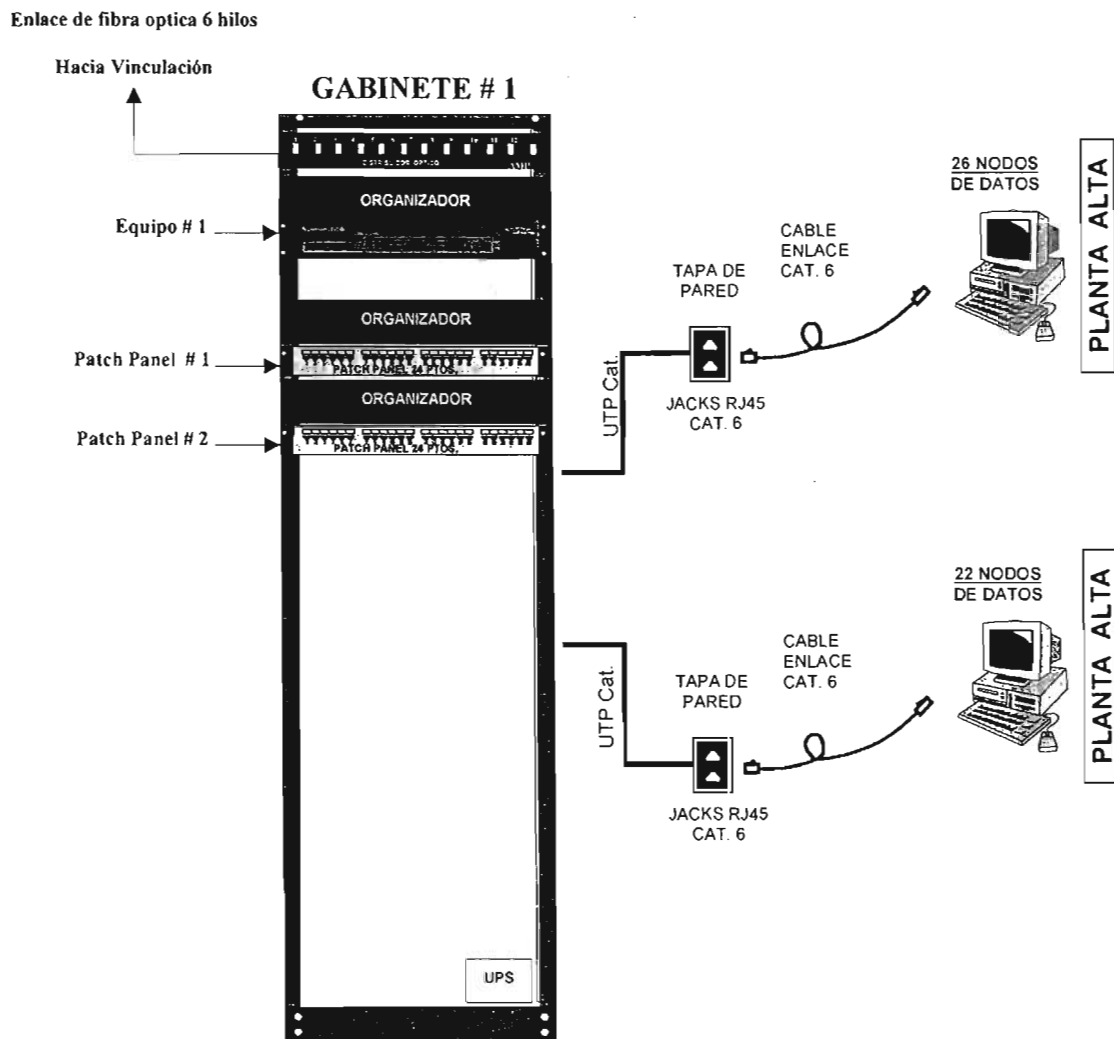
● Nodo



TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE LABORATORIO DE ELECTRONICA Y QUIMICA

IDF Planta Baja

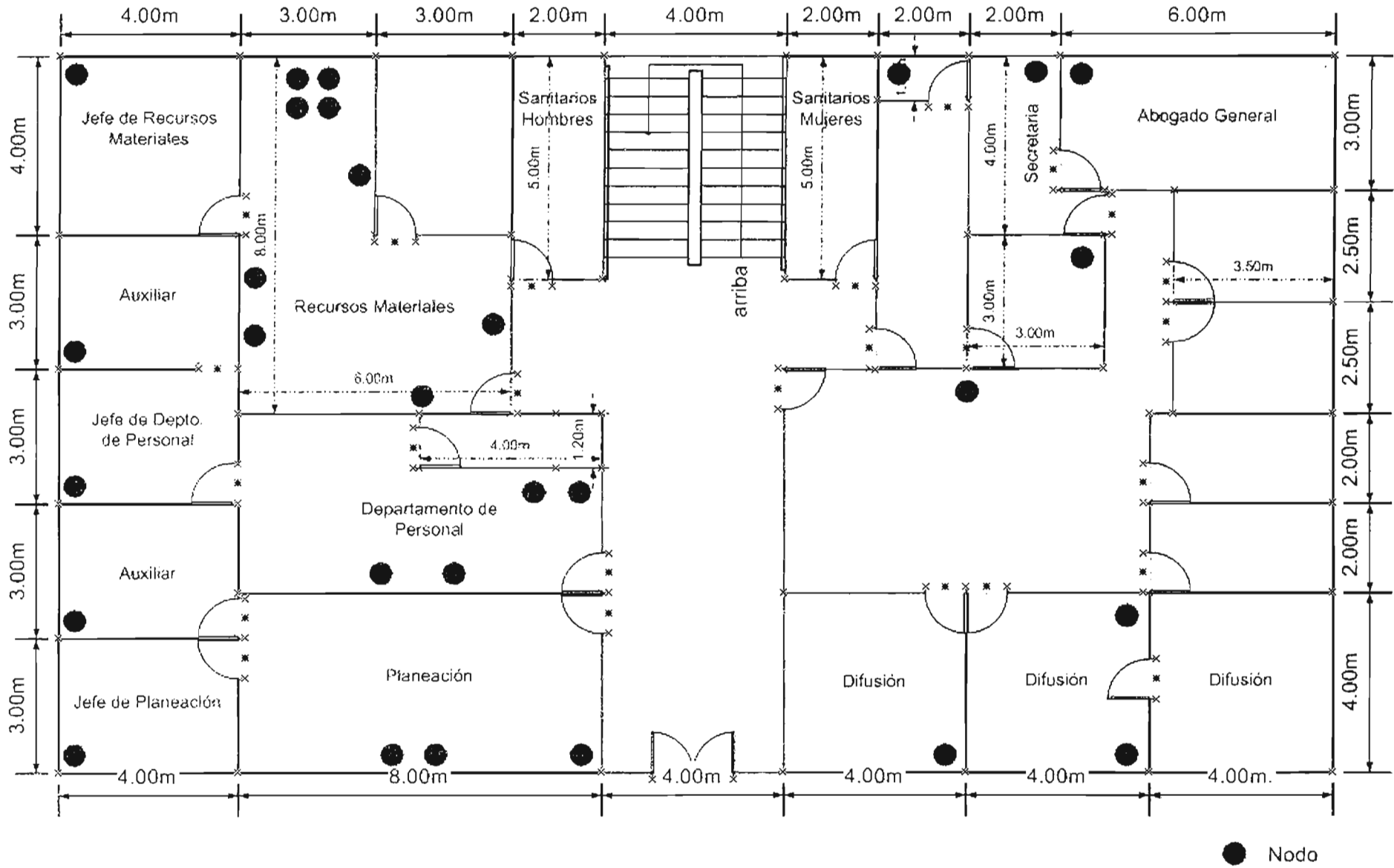


EDIFICIO DE GOBIERNO

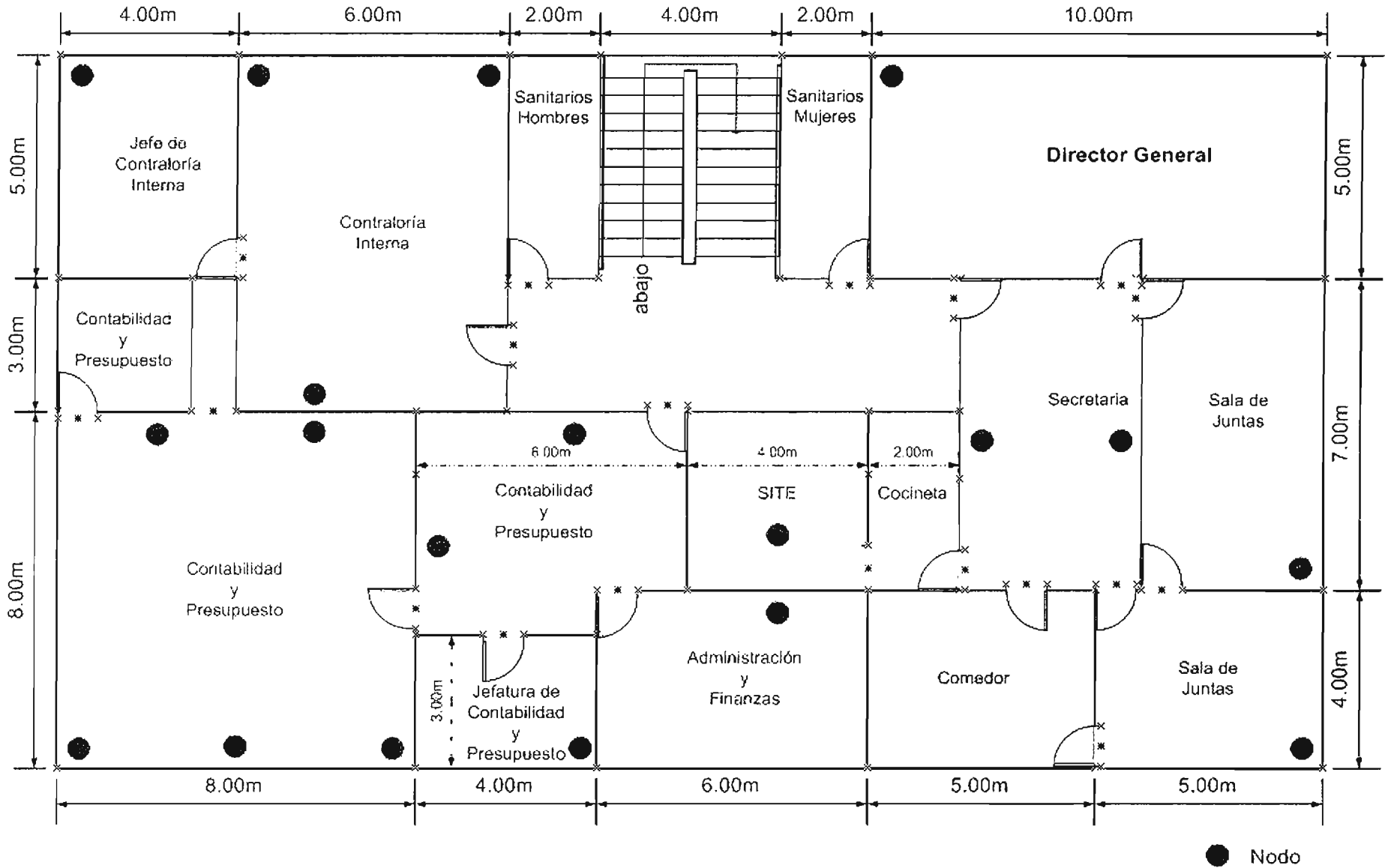
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	5
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Centro de Información—E.Gobierno)	METROS	190
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser,10 pies de longitud mca. AMP	PZA	3

Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	2
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	67
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1"mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Centro de Información—E. Gobierno)	METROS	112
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	38
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	25
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE GOBIERNO CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO DE GOBIERNO PLANTA BAJA



EDIFICIO GOBIERNO PLANTA ALTA

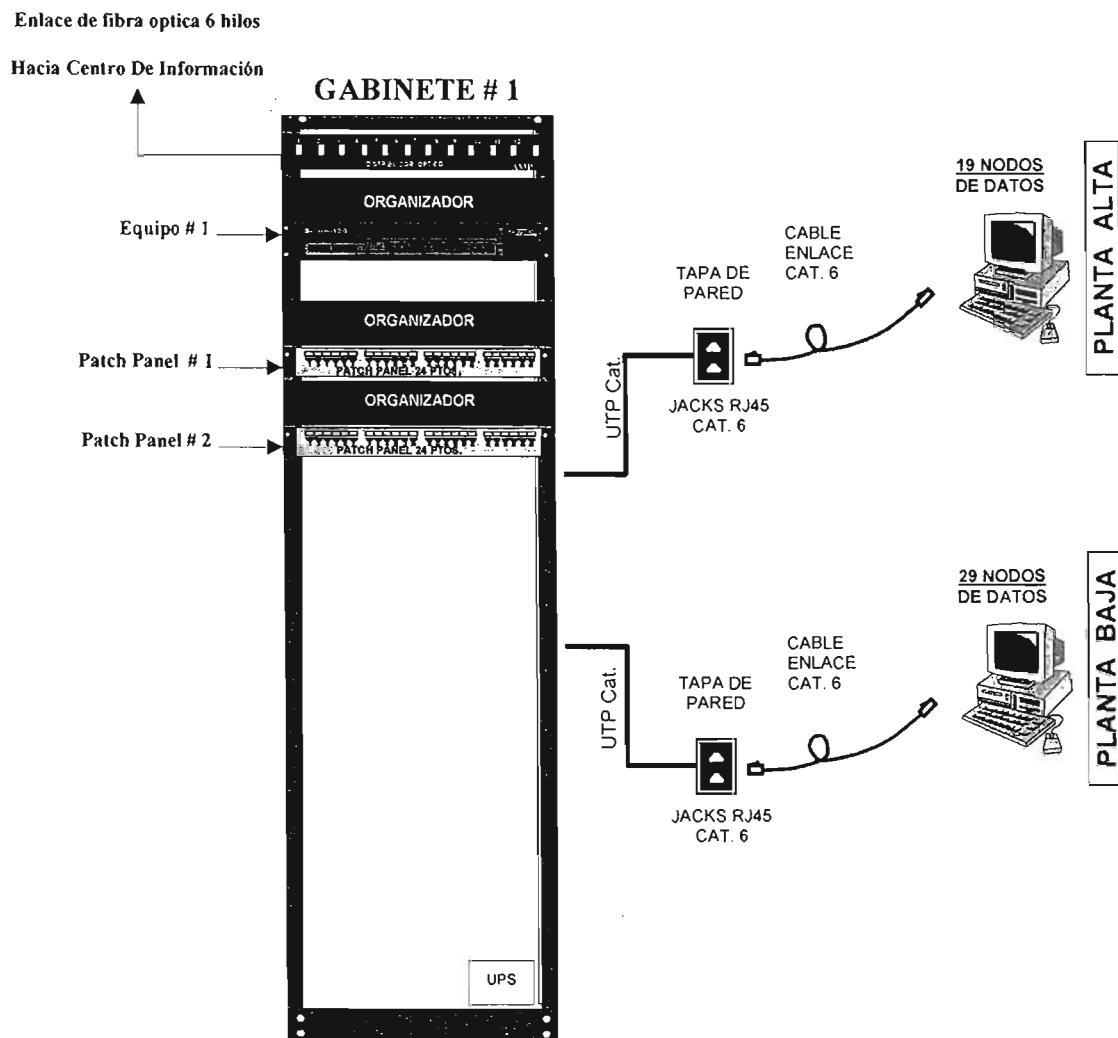




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE GOBIERNO

IDF Planta Baja

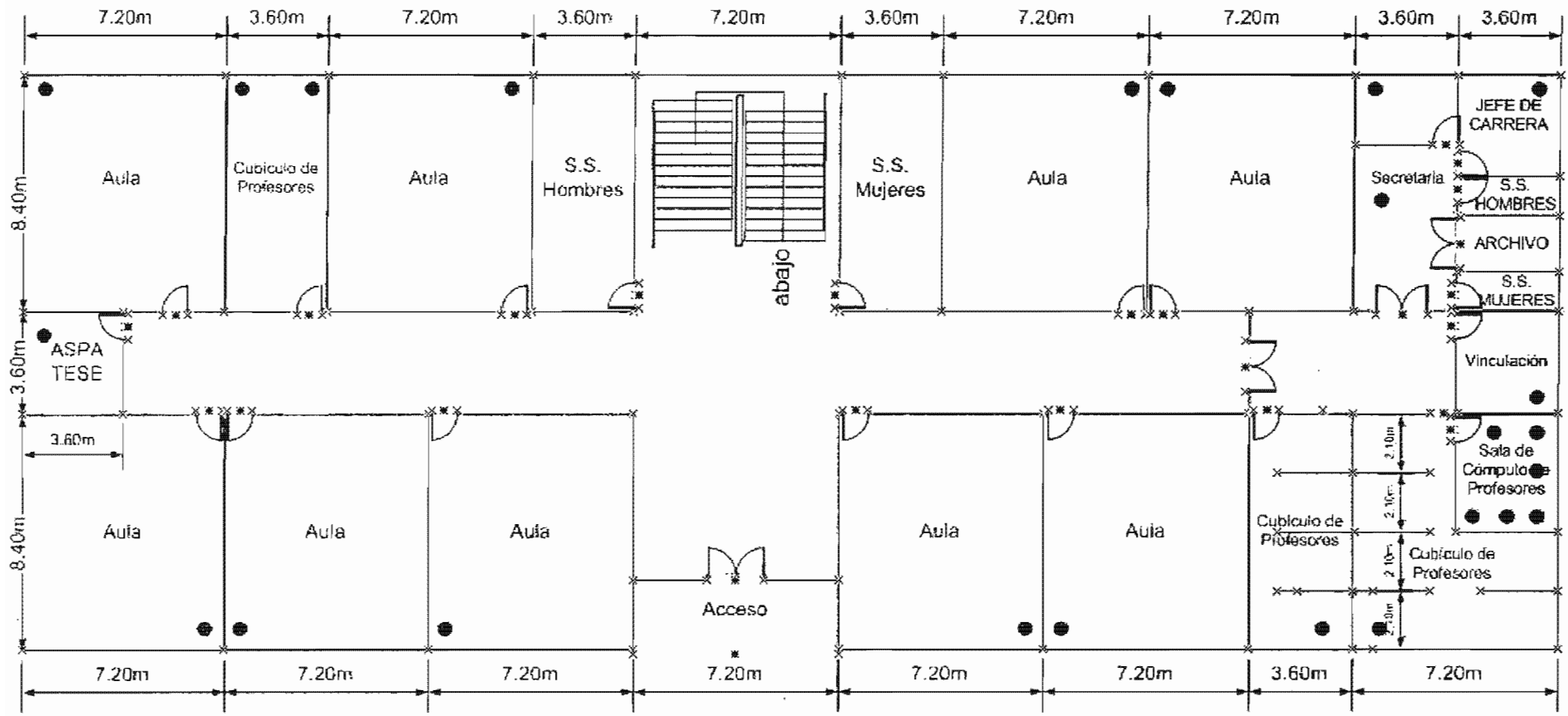


EDIFICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

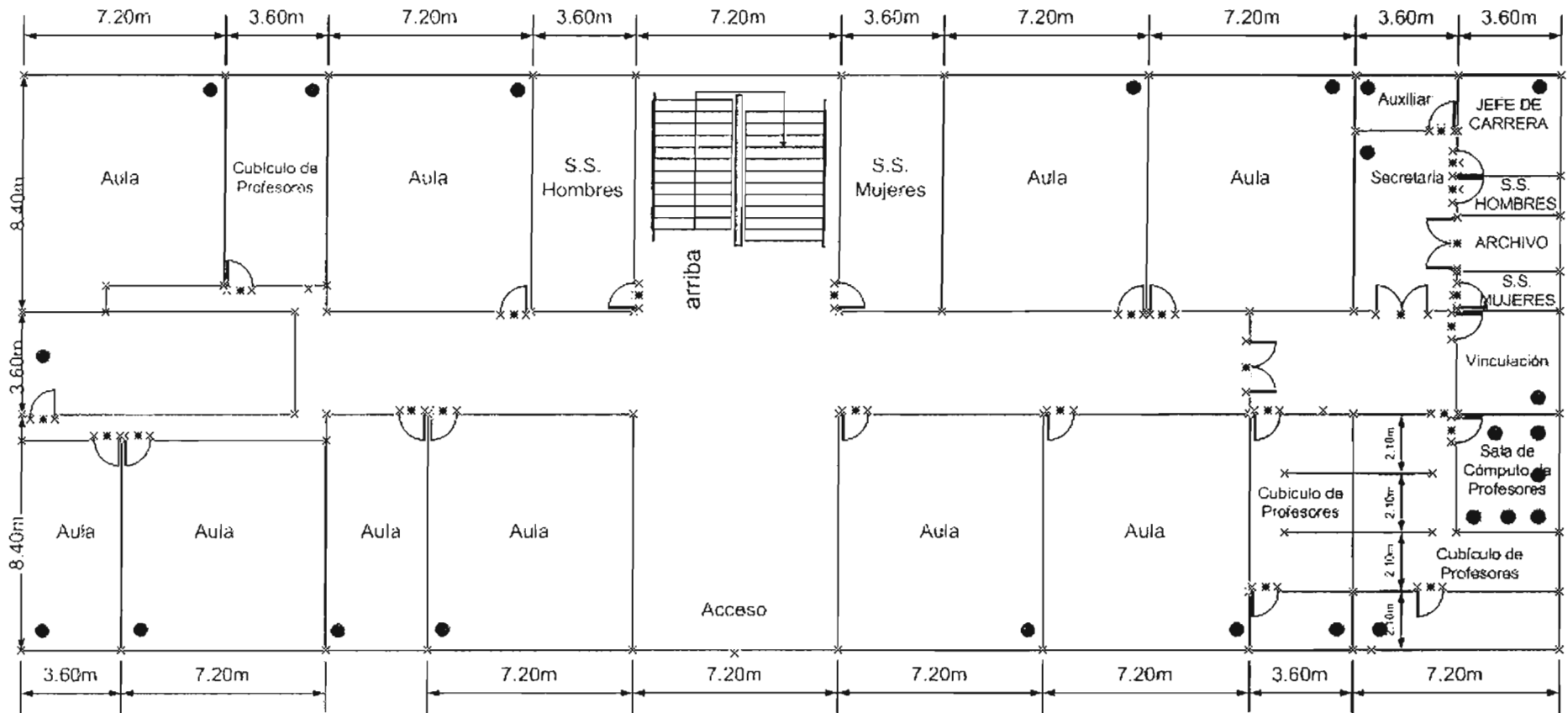
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	7
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Vinculación y Extensión—Ingeniería de Sistemas)	METROS	170
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizante,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	3

ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	2
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	92
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (Vinculación y Extensión—Ingeniería de Sistemas)	METROS	120
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	40
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	30
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	6
Tapas para registro de concreto	PZA	6
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE INGENIERIA DE SISTEMAS CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO DE INGENIERIA EN SISTEMAS (PLANTA BAJA)



EDIFICIO DE INGENIERIA EN SISTEMAS (PLANTA ALTA)



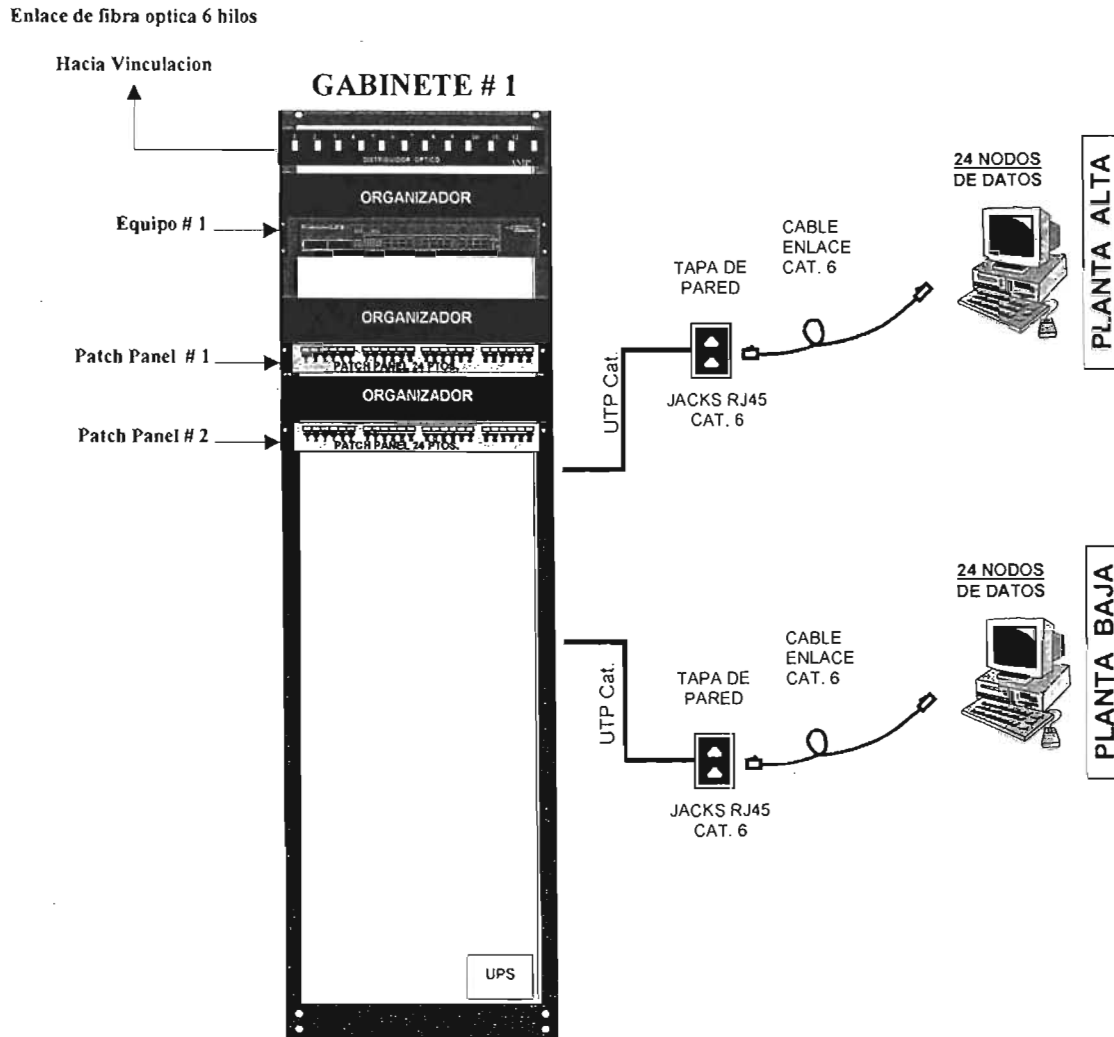
●Nodo



TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE INGENIERIA EN SISTEMAS

IDF Planta Baja

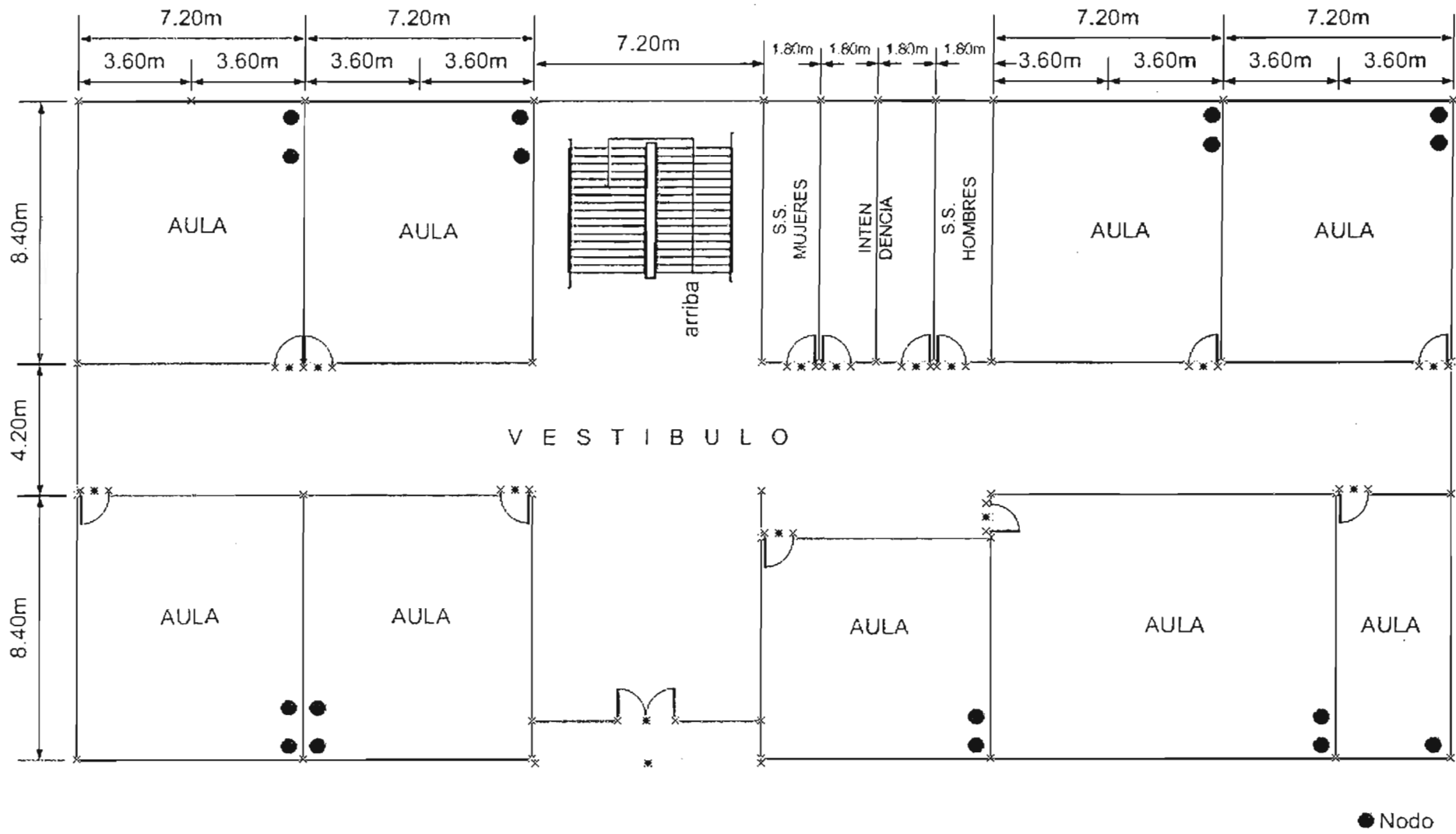


EDIFICIO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

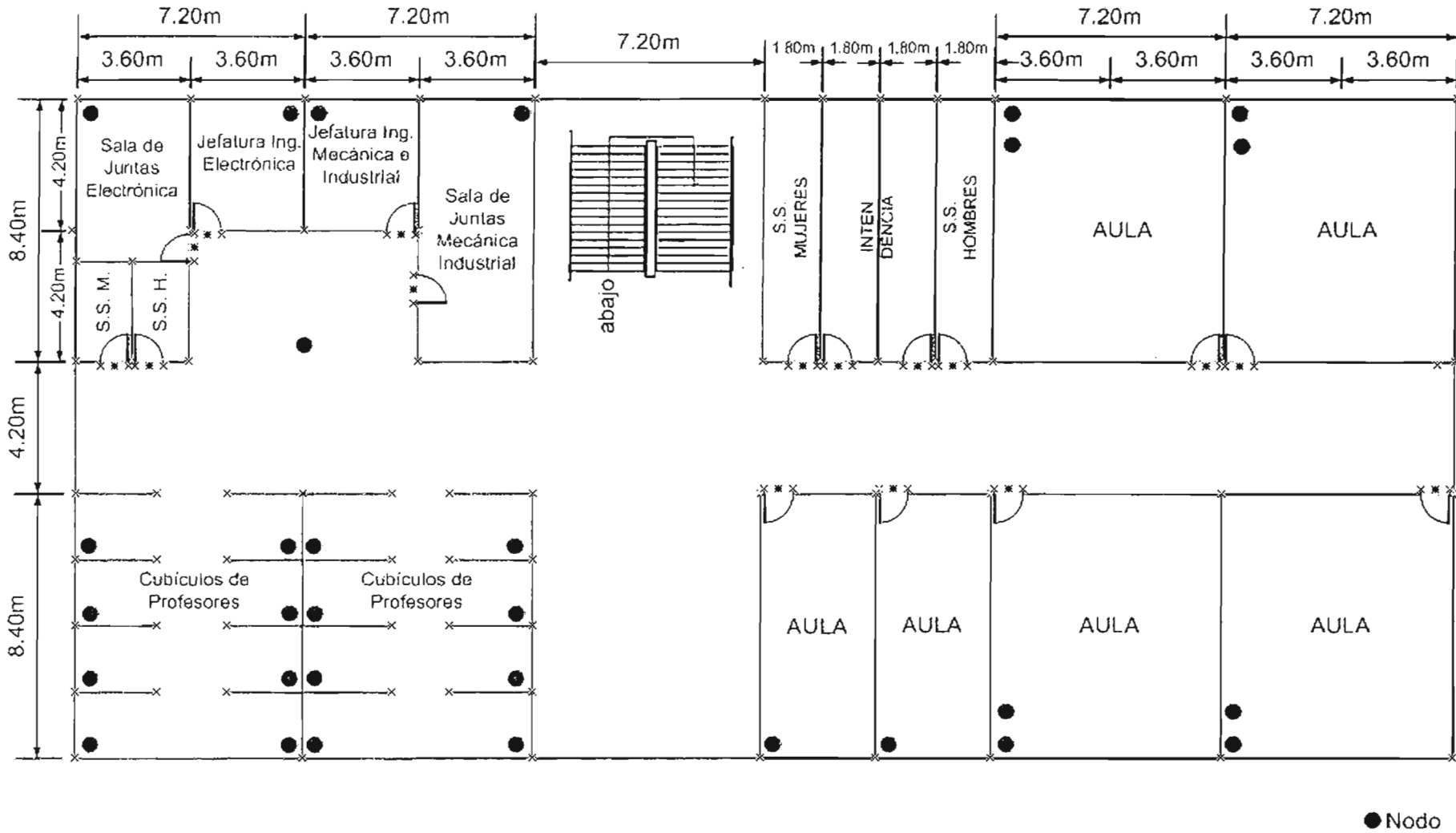
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHZ. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	6
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: E. Lab. Pesados—E. Ing. Electrónica)	METROS	150
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizable,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	3

ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	45
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrilico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (E. Lab. Pesados—E. Ing. Electrónica)	METROS	130
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	44
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	40
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE ING. ELECTRÓNICA CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

EDIFICIO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA PLANTA BAJA



EDIFICIO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA PLANTA ALTA

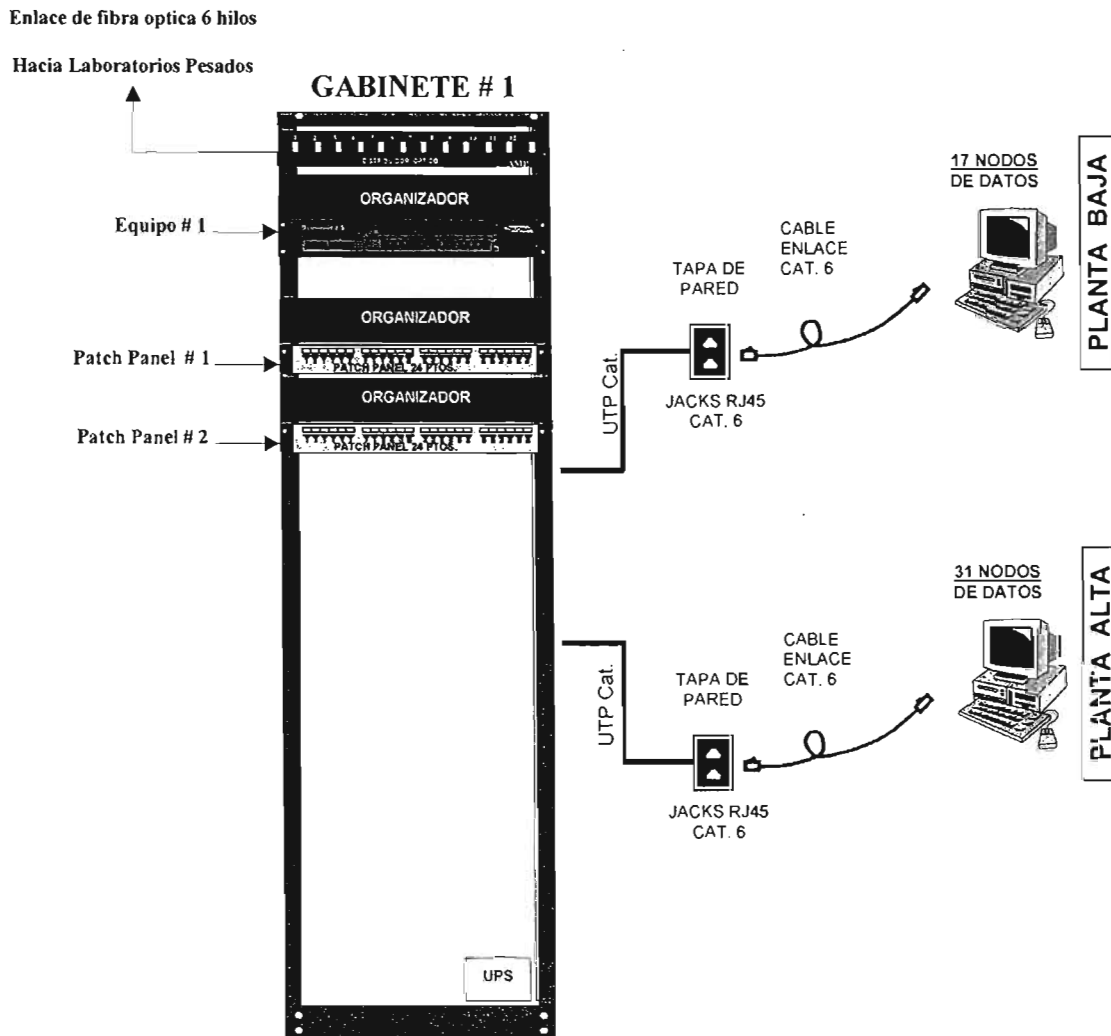




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE INGENIERIA ELECTRONICA

IDF Planta Baja

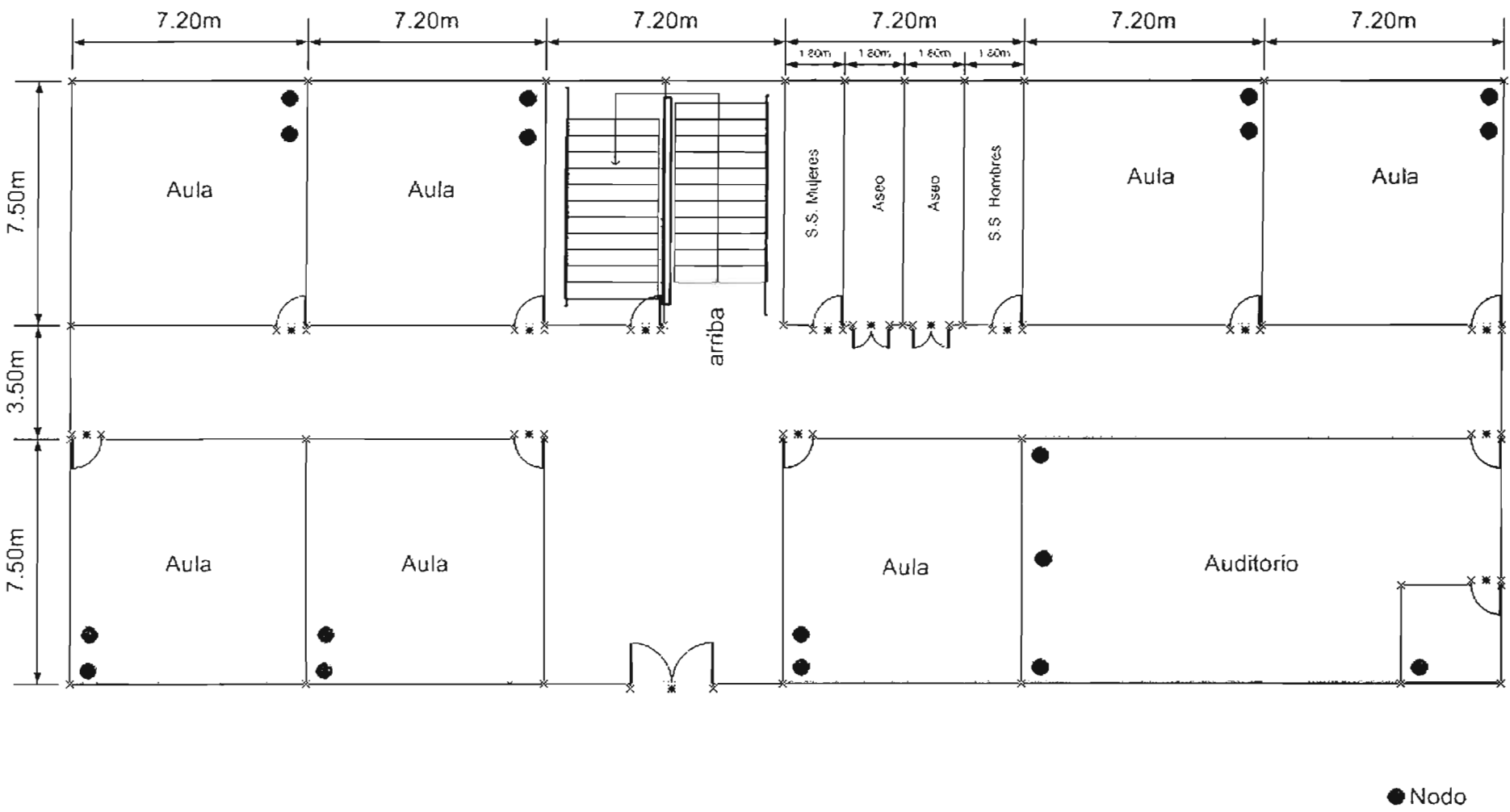


EDIFICIO DE LIC. EN CONTADURIA

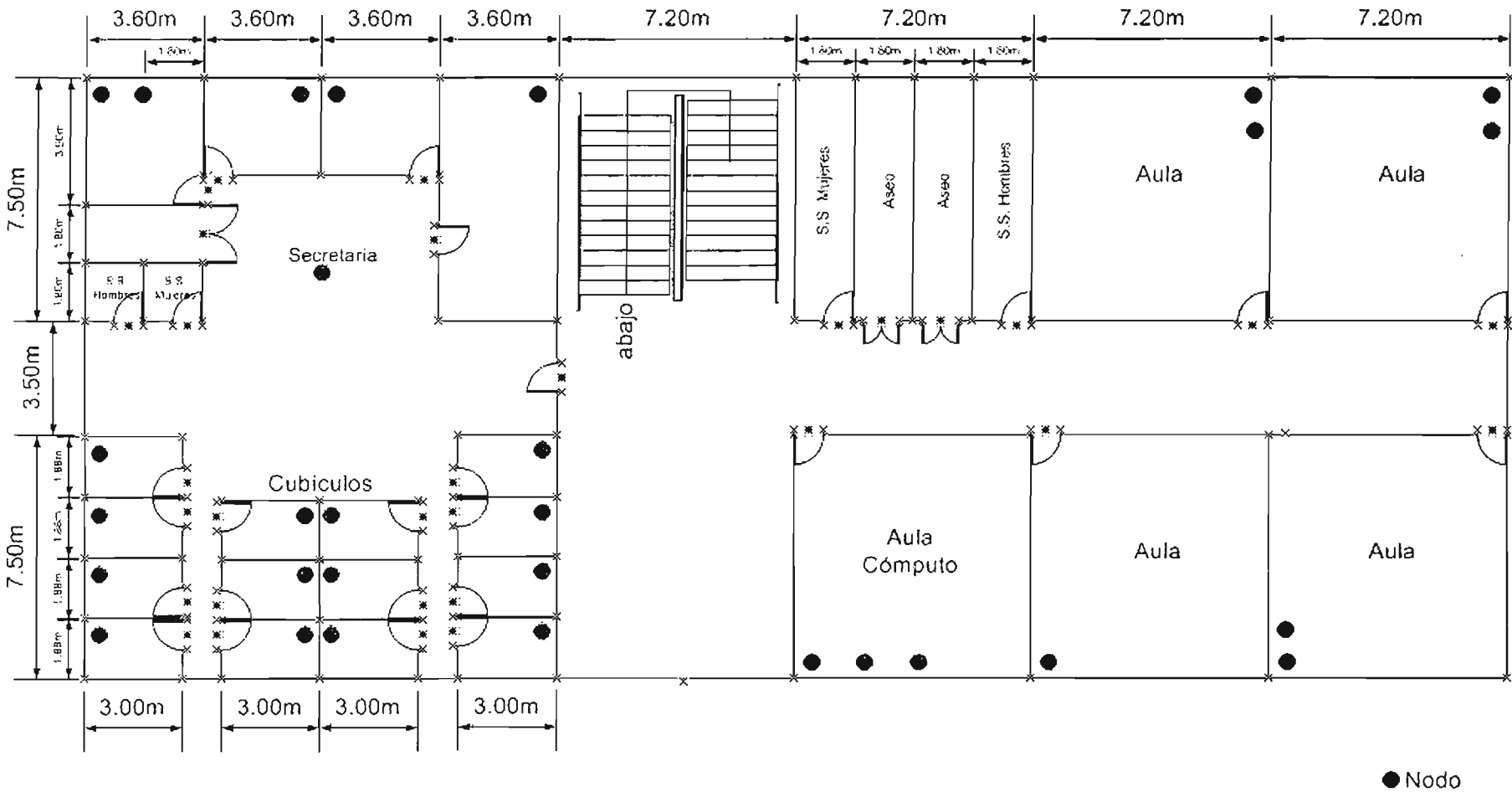
Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	48
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	2
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	6
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	48
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	2
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	48
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	48
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	48
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 06 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Centro de Información—Lic. en Contaduría)	METROS	150
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizante,organizadores internos mca. AMP	PZA	1
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	1
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	12

Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	3
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	45
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR, puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (E. Lab. Pesados—E. Ing. Electrónica)	METROS	130
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	44
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	40
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE ING. ELECTRÓNICA CON 48 USUARIOS.		
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1

CONTABILIDAD PLANTA BAJA



CONTABILIDAD PLANTA ALTA

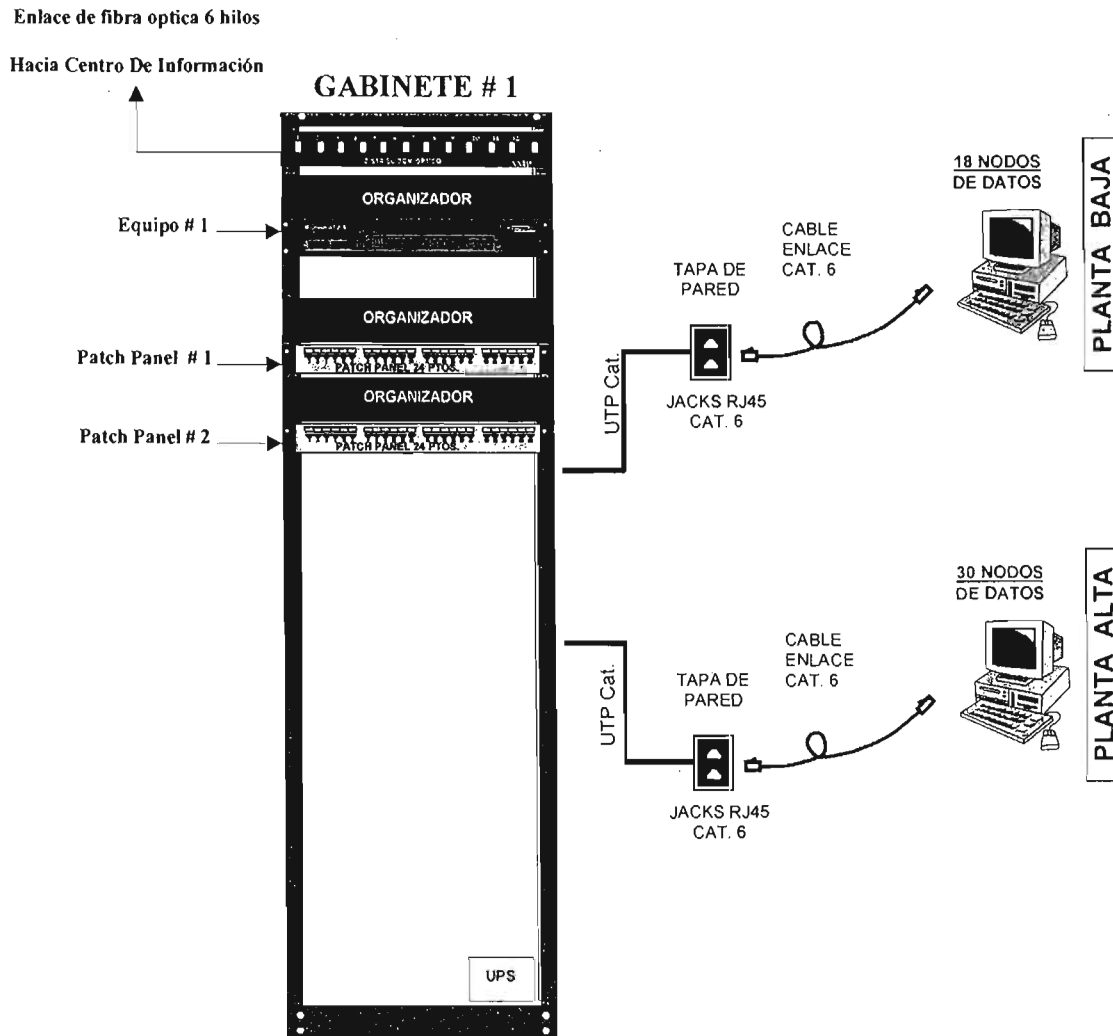




TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE CONTADURIA

IDF Planta Baja

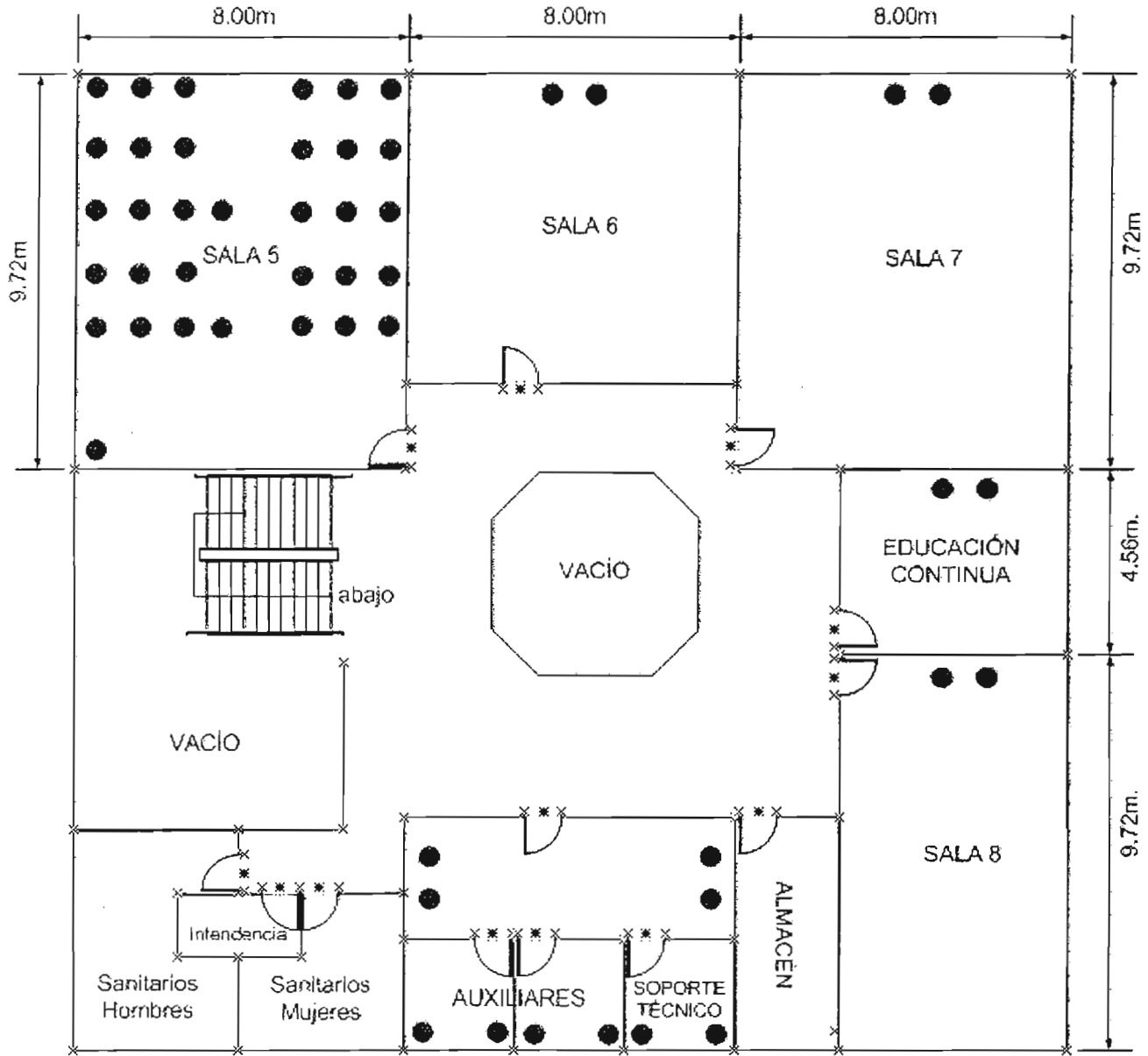


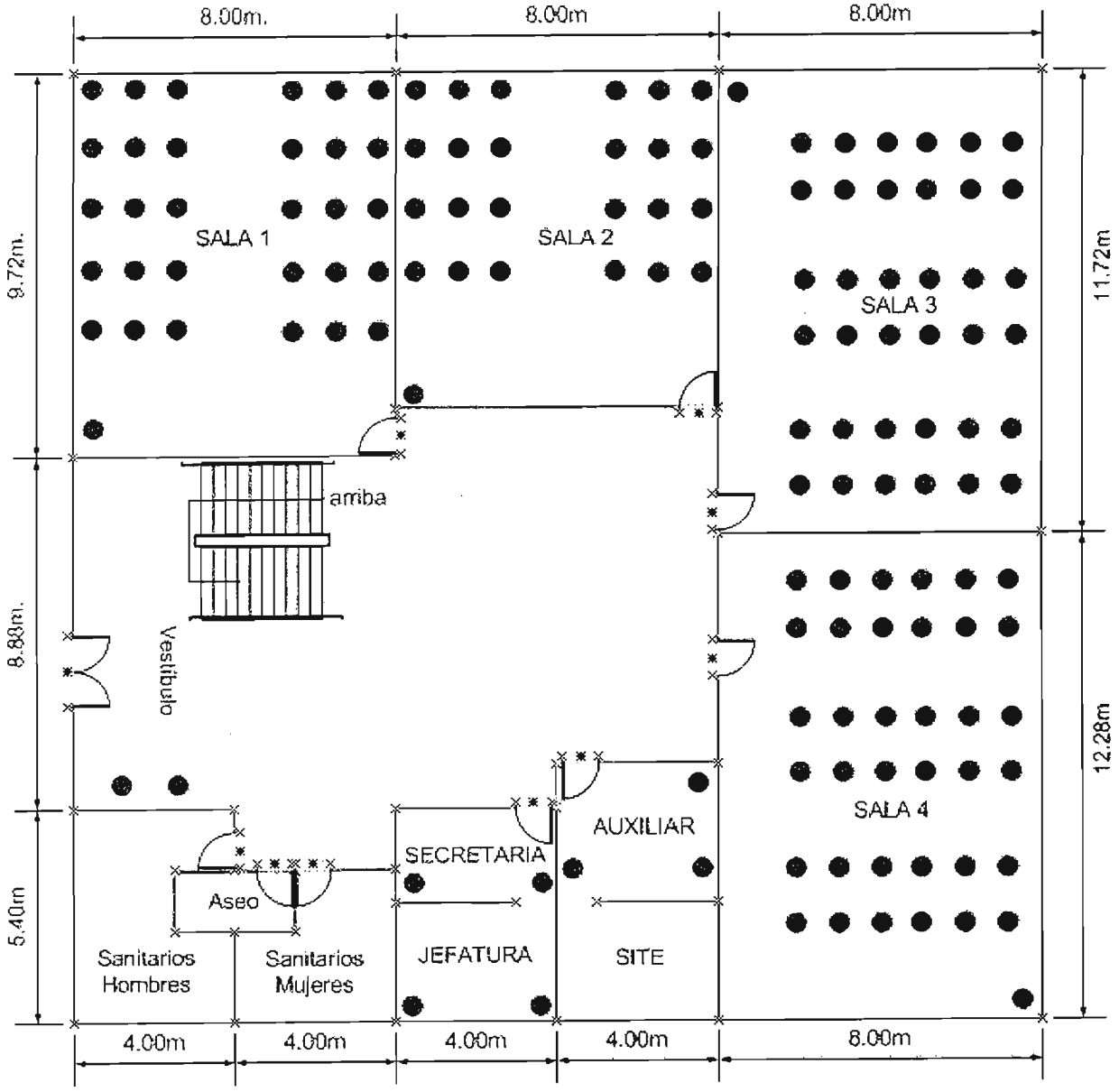
EDIFICIO DE CENTRO DE COMPUTO

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	190
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	8
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINA	23
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	190
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	190
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	8
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer,color blanco mca. Thorsman	PZA	190
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	190
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	190
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack,frente deslizante,organizadores internos mca. AMP	PZA	3
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	3
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	48
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC ensamblado con riser,10 pies de longitud mca. AMP	PZA	6
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa	TRAMO	80

(etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO		
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	10
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1"mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	8
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	8
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE CENTRO DE COMPUTO CON 190 USUARIOS.		
Summit1i Equipo de 8 puertos con 6 puertos 1000 BaseSX (MTRJ) y 2 puertos 1000LX (SC) ya incluye un gbic's (LX) mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1
Summit24e2 Equipo de 24 puertos 10/100 (RJ-45) Incluye gbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	6

CENTRO DE COMPUTOS
(PLANTA ALTA)







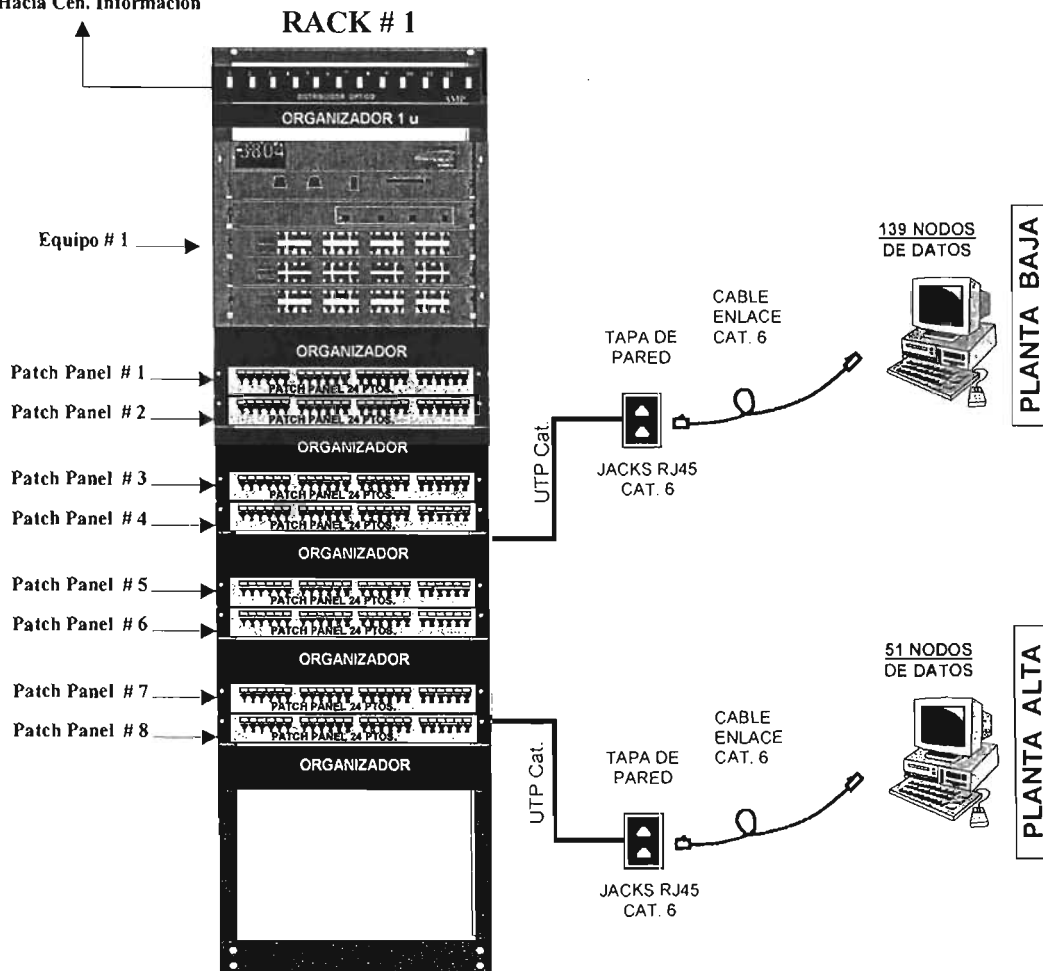
TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE CENTRO DE COMPUTO

Nodo Principal MDF Planta Baja

Enlace de fibra optica 6 hilos

1, 2, 3 Hacia Vinculacion
4, 5, 6 Hacia Lab. Pesados
7, 8, 9 Hacia Cen. Informacion



EDIFICIO DE CENTRO DE INFORMACIÓN

Descripción	Unidad Medida	Cantidad
Conector modular RJ45 hembra (jack) de 8 posiciones categoría 6 acepte terminación T568A/T568B para montaje en face plate, mca. AMP	PZA	144
Patch Panel categoría 6 serie sl de 24 puertos en bloques de 6 de 1UR acepte terminación T568A/T568B de 19" de ancho estandarizado permita el uso de iconos y reemplazo de las etiquetas de identificación mca. AMP	PZA	5
Cable UTP categoría 6 caracterizado a 600 MHz. conformado de 4 pares trenzados conductor sólido de cobre calibre 24 AWG, código de colores de identificación, clasificación UL/NEC CMR forro libre de plomo mca. AMP	BOBINAS	16
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 10 pies de longitud mca. AMP	PZA	144
Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 6 , cable UTP de 4 pares stranded, conductores calibre 24 AWG, non plenum, botas del mismo color del cable, cableado universal T568a/T568B 7 pies de longitud mca. AMP	PZA	144
Organizador horizontal frontal/posterior de 40 UR de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal y posterior desmontable mca. AMP	PZA	5
Caja universal de pvc alto impacto para sobreponer, color blanco mca. Thorsman	PZA	144
Face plate de 2 puertos, material plastico de alto impacto 94V-0,por UL color blanco mca. AMP	PZA	144
Tapa ciega para face plate, mca. AMP	PZA	144
Fibra óptica interior/exterior 50/125 de 6 hilos, alto desempeño clase OFNR (riser),diseñada y probada de acuerdo a TIA/EIA 568, Telcordia GR-409-CORE, GR-20-CORE Y ISO/IEC 11801:2000 mca. AMP (Enlace: Centro de Computo—Centro de Información)	METROS	430
Distribuidor de fibra óptica (patch panel F:O) conectores ST 6 puertos 1UR 19" de ancho montaje en rack, frente deslizable, organizadores internos mca. AMP	PZA	2
Organizador horizontal frontal de 1UR de 19" de ancho de acuerdo al estándar de la EIA, tapa frontal desmontable mca. AMP	PZA	2
Conectores para Fibra Optica, ST ceramicos ST-Style mca. AMP	PZA	48
Patch cord de fibra óptica multimodode 50/125 ST-SC	PZA	6

ensamblado con riser, 10 pies de longitud mca. AMP		
Tramo recto de escalerilla de aluminio de 4" de ancho, claro entre peldaños de 9" longitud 3.66mts mca. CROSS LINE	TRAMO	1
Tubería conduit metálica galvanizada pared gruesa (etiqueta verde) de 1" de diámetro, 3 mts de longitud mca. RYMCO	TRAMO	61
Condulet de paso de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa	TRAMO	8
Condulet de paso tipo L de aluminio de 1" mca. CROUSE HINDS DOMEX pared gruesa.	TRAMO	5
Codo conduit de 1" diámetro pared gruesa (etiqueta amarilla) extremos roscados mca. RYMCO o similar	PZA	5
Gabinete metálico de 40UR , puerta frontal con acrílico y cerradura de seguridad, puerta trasera desmontable, ventilada con cerradura y espacio inferior, tapas laterales ventiladas y desmontables, dos pares de cremalleras perforadas de ¼" en acero cal. 14, tropicalizadas, juego de 2 ventiladores, regleta de 3 contactos dobles, luz interior, tornillería, terminal a tierra para cable No. 6 mca TELETEC	PZA	1
Canalización para tubería de PVC de 4" con las siguientes características .50 X 1.0 Mts. (50 Cm. De ancho por 1 metro de profundidad) incluye rompimiento de concreto en algunas partes. (C. Cómputo—E. Centro de Información)	METROS	390
Tubo de PVC de 4"	TRAMO	130
Coples para tubo de PVC de 4"	PZA	30
Registro de tabique en piso de 80 X 80 Cm.	PZA	4
Tapas para registro de concreto	PZA	4
Lote de misceláneos (chinchos, etiquetas, seguetas, brocas, pruebas, etc.)	LOTE	1
EQUIPO ACTIVO LAN SWITCH PARA EDIFICIO DE CENTRO DE INFORMACIÓN CON 114 USUARIOS.		
Summit1i Equipo de 8 puertos con 6 puertos 1000 BaseSX (MTRJ) y 2 puertos 1000LX (SC) ya incluye un gbic LX mca. EXTREME NETWORKS	PZA	1
Summit48si Equipo de 48 puertos 10/100 (RJ-45) BasicL3 Incluye minigbic SX. mca. EXTREME NETWORKS	PZA	3





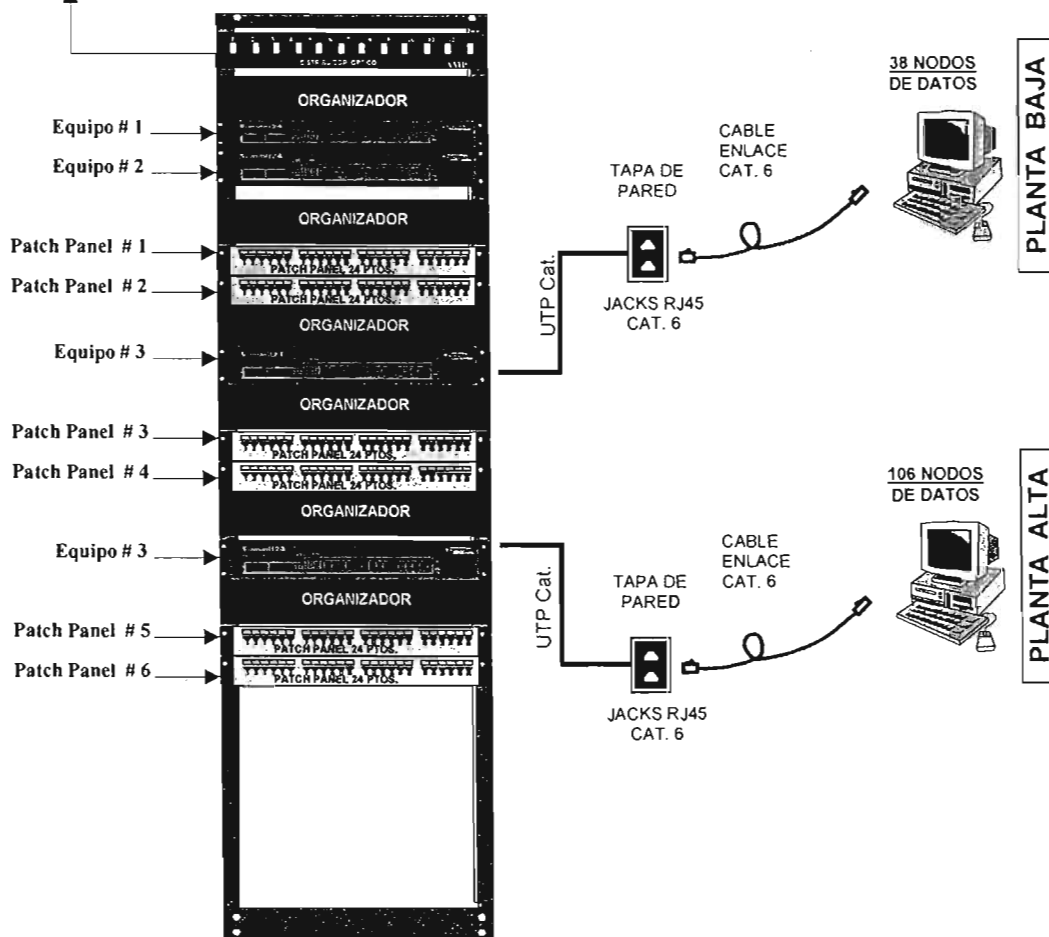
TESE

CLOSET DE TELECOMUNICACIONES EDIFICIO DE CENTRO DE INFORMACION

IDF Planta Baja

Enlace de fibra optica 6 hilos

Hacia Contaduria
Hacia Gobierno
Hacia Mecatronica



Organización.

El organizar y plantear un esquema para control, monitoreo y administración de una red de esta magnitud es complicado, ya que debido a que son muchos edificios se complica un poco y resulta difícil, por lo que tuvimos que valorar cada aspecto importante para poder plantear lo siguiente.

DISTRIBUCIÓN DE LA RED

La red gigabit del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec es una red switchheada con un ruteo distribuido, utilizando una topología de Estrella teniendo la siguiente distribución:

Nodos Centrales:

- Centro de Computo
- Vinculación y Extensión
- Laboratorios Pesados
- Centro de Información

A los cuales se reportan los siguientes edificios

A Vinculación y extensión:

- Laboratorio de Electronica y Química
- Licenciatura en Informática
- Ingeniería en Sistemas

A laboratorios Pesados

- Ingeniería Electronica
- Ingeniería Industrial y Mecatronica

A Centro de Información

- Gobierno
- Licenciatura en Contaduría
- Investigaciones y Postgrado

La topología (backbone) de la red es una estrella de estrellas, como nodo más importante el localizado en el edificio Centro de Computo, ya que en él se encuentra la salida a Internet y en un futuro se localizará la granja de servidores de todas las aplicaciones del Tecnológico.

La topología puede observarse en el diagrama 1 (topología de las Fibras)

En cada uno de los edificios se localizan los switches de la marca Extreme Networks, de los modelos Summit1i, Summit 48si y Alpine 3808, en el anexo técnico se pueden observar las características de cada uno de ellos.

Los equipos se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Nombre del equipo	IP address	Tipo	Localizacion	MAC Address	Serial	Image
Centro_Computo	192.168.200.1	Alpine 3808	Centro de Computo	00:04:96:00:c1:40	0340500620	7.0.1 (13)
S1_Lab_Pesados	192.168.200.2	Summit 1i SX	Laboratorio Pesados	00:01:30:be:27:f0	0343M00452	6.2.2 (68)
S48_Electronica	192.168.122.253	Summit 48si	Electronica	00:04:96:08:6c:70	0341R00552	6.2.2 (68)
S48_Invs_y_Posgr	192.168.113.253	Summit 48si	Investigacion y Posgrados	00:04:96:08:6c:b0	0341R00556	6.2.2 (68)
S48_Lab_Pesados	192.168.120.253	Summit 48si	Laboratorio Pesados	00:04:96:08:dc:00	0344R00230	6.2.2 (68)
S1_Vinc	192.168.200.10	Summit 1i SX	Vinculacion y Extension	00:01:30:be:2a:70	0343M00492	6.2.2 (68)
S48_vinc	192.168.130.253	Summit 48si	Vinculacion y extension	00:04:96:08:db:f0	0344R00229	6.2.2 (68)
S48_Elec_Quim	192.168.131.253	Summit 48si	Electronica y Quimica	00:04:96:08:6c:00	0341R00545	6.2.2 (68)
S48_sistemas	192.168.133.253	Summit 48si	Sistemas	00:04:96:08:6c:20	0341R00547	6.2.2 (68)
S1_C_Informacion	192.168.200.6	Summit 1i SX	Centro de Informacion	00:01:30:be:28:10	0343M00454	6.2.2 (68)
s48_Gobierno	192.168.111.253	Summit 48si	Edificio Gobierno	00:04:96:08:6c:d0	0341R00558	6.2.2 (68)
s48_C_Informacion_1	192.168.110.251	Summit 48si	Centro de Informacion	00:04:96:08:6c:90	0341R00554	6.2.2 (68)
s48_C_Informacion_3	192.168.110.253	Summit 48si	Centro de Informacion	00:04:96:08:6c:40	0341R00549	6.2.2 (68)
s48_C_informacion_2	192.168.110.252	Summit 48si	Centro de Informacion	00:04:96:08:db:e0	0344R00228	6.2.2 (68)
S48_informatica	192.168.132.253	Summit 48si	Informatica	00:04:96:08:6c:10	0341R00546	6.2.2 (68)
S48_conta	192.168.112.253	Summit 48si	Contaduria	00:04:96:08:6c:a0	0341R00555	6.2.2 (68)
S48_Mecatronica	192.168.123.253	Summit 48si	Mecatronica	00:04:96:08:6c:30	0341R00548	6.2.2 (68)

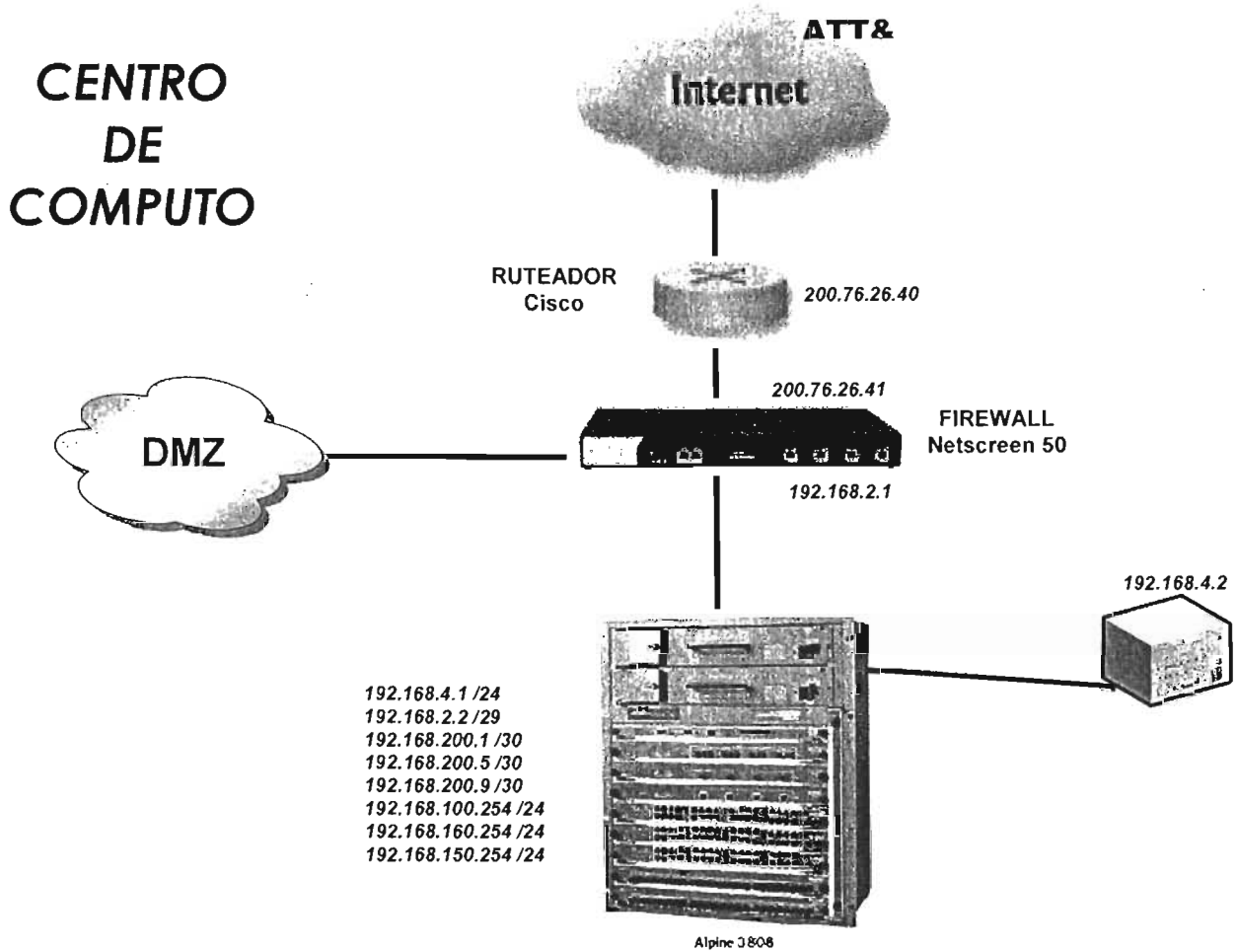
El Alpine es un equipo modular, es decir se compone de módulos, los cuales se enuncian a continuación:

Alpine	Device Location	Tipo de Modulo	Slot	Serie
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	8	0342500079
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	7	0339500287
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	6	0339500087
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	5	0339500285
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	4	0339500300
Centro_Computo	Centro de Computo	FM32Ti	3	0342500125
Centro_Computo	Centro de Computo	GM4Xi	1	0341500614
Centro_Computo	Centro de Computo	SMMi (Alpine 3808)	A	0341500164
Centro_Computo	Centro de Computo	Power Supply	-	

La distribución y conexión de los equipos puede observarse en el diagrama siguiente en cuanto a salida de Internet.



TOPOLOGIA DE CONEXIÓN DE LA CONEXIÓN A INTERNET DEL TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE



CONCLUSIONES.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO CATEGORIA 6

El sistema de cableado estructurado que se propone en este proyecto usa cable categoría 6E y se basa en una innovadora tecnología, La cual esta diseñada y fabricada de tal forma que cada par de cable finamente para lograr una impedancia de operación de 100 ± 3 ohm. El cable también con los diferentes componentes del sistema, Tales como conectores y cordones de parcheo, Para lograr una impedancia de 100 ± 3 ohm. En todo el sistema del cableado desde el NIC hasta el servidor.

SOLUCION DEL SISTEMA DE CABLEADO CATEGORIA 6E

La solución CATEGORIA 6E es una solución mejorada de rendimiento a nivel entrada. **Cumple completamente con la categoría 6E y añade características de optimización del rendimiento para 100 BASE-T.** Los estándares proponen que incluso un Gigabit Ethernet corra sobre categoría 6, pero no han especificado en que medida. Las innovaciones para mejorar el rendimiento en CATEGORIA 6E significa que el Gigabit Ethernet correrá mejor que con solo los estándares, pero para un sistema Gigabit Ethernet más robusto, sugerimos utilizar el sistema.

EL SISTEMA CATEGORIA 6 MEJORA EL RENDIMIENTO DE LA RED

Los resultados de las pruebas comprueban el rendimiento de Categoría 6E. Muestran los tiempos de elevación tanto del sistema desbalanceado como el balanceado. Tal como podrá observar, el canal desbalanceado se sale de las especificaciones.. Esto puede suceder cuando hay oscilaciones de frecuencia, Las frecuencias inestables corrompen la forma de la señal ocasionando una ligera elevación de la onda. Cuando esto ocurre, puede ser que los "1" o "0" se interpreten mal o se pierdan, trayendo consigo retransmisiones y una eficiencia reducida de la red. (Mayor información consultar en el manual de referencia del sistema anexo en esta memoria técnica.)

AMP va mas allá de los requerimientos de EIA/TIA 568-B y se asegura que las redes cumplan con los estándares de la IEEE. Esto es una diferenciación crítica: elegir entre una red que apenas "trabaje" y una que trabaje eficientemente.

UNA ELECCION DE COMPONENTES CATEGORIA 6E

El cableado estructurado CATEGORIA 6 es la solución para las tecnologías usuales de red de la categoría 6e, Junto con los cordones de parcheo categoría 6 logran un buen desempeño de la red. Esto es a través de acoplamiento de impedancias, es decir que todo el canal este sintonizado.

NBX

El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto en local como en remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP.

Si a todo lo anterior, se le suma el fenómeno Internet, junto con el potencial ahorro económico que este tipo de tecnologías puede llevar acarreado, la conclusión es clara: VoIP (Protocolo de Voz Sobre Internet - Voice Over Internet Protocol) es una tecnología que será vital en un futuro.

La telefonía sobre IP abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet. Es la posibilidad de estar comunicados a costos bajos, tanto local como remotamente usando enlaces públicos.

Hasta hace poco tiempo la voz sobre Internet era una moda para los usuarios de la Web. Los estándares eran dudosos y la performance del sistema dejaba mucho que desear. Aun así, muchas universidades optan por el uso de la VoIP.

El concepto original de VoIP es relativamente simple: se trata de transformar la voz en "paquetes de información" manejables por una red IP, para usar la red como transporte.

La voz puede ser obtenida desde un micrófono conectado a la tarjeta de sonido de la PC, o bien desde un teléfono común: existen gateways (dispositivos de interconexión) que permiten intercomunicar las redes de telefonía tradicional con las redes de datos.

El NBX-100 es un equipo el cual administra teléfonos IP y puede recibir troncales analógicas o digitales conectadas directamente a él, este equipo tiene la bondad de convertir la voz en paquetes IP y viceversa.

Glosario

A

Access Gateway

Gateway de acceso

Un gateway (pasarela) es un elemento de la red que actúa como punto de entrada a otra red. Un access gateway es un gateway entre la red telefónica y otras redes como Internet.

ACD

Automatic Call Distributor

Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que puede manejar llamadas entrantes o realizar llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.

ACTA

America's Carriers Telecommunications Association

Agrupación de pequeñas operadoras de larga distancia. Con sede en Casselberry (Florida), fundada en 1985 por 15 pequeñas compañías de larga distancia para "proporcionar una representación nacional antes los cuerpos legisladores y reguladores, además de contribuir a la mejora de las relaciones comerciales de la industria". Actualmente cuenta con más de 165 miembros.

ADPCM

Adaptive Digital Pulse Code Modulation

Forma de codificar el sonido de forma que ocupe menos espacio.

ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line

Método para aumentar la velocidad de transmisión en un cable de cobre. ADSL facilita la división de capacidad en un canal con velocidad más alta para el suscriptor, típicamente para transmisión de vídeo, y un canal con velocidad significativamente más baja en la otra dirección.

AMPS

Advanced Mobile Phone Service

Son las especificaciones del estándar original de los sistemas analógicos. Hoy en día se utiliza principalmente en Norteamérica, Latinoamérica, Australia, así como parte de Rusia y Asia.

ANI

Automatic Number Identification
Detección del número que llama.

ANSI

American National Standards Institute
Organización que desarrolla y publica voluntariamente estándares para un amplio sector de industrias en USA.

API

Application Programming Interface
API especifica el formato de los mensajes y el lenguaje utilizado por un programa para comunicarse con el sistema operativo o con otro programa.

ASP

Application Service Provider
Compañía que proporciona acceso remoto a aplicaciones, normalmente sobre Internet. Son útiles cuando una organización encuentra más rentable que otro se encargue de instalar, implementar y mantener las aplicaciones que utiliza. Las aplicaciones pueden ser tan sencillas como el acceso a un servidor de ficheros, o tan complejas como el acceso a través de navegador a un sistema de apoyo a las decisiones empresariales. La mayoría de los ASPs proporcionan los servidores, el acceso a la red y las aplicaciones en forma de suscripción mensual o anual.

ATM

Asynchronous Transfer Mode
ATM es una tecnología de conmutación de red que utiliza celdas de 53 bytes, útil tanto para LAN como para WAN, que soporta voz, vídeo y datos en tiempo real y sobre la misma infraestructura. Utiliza conmutadores que permiten establecer un circuito lógico entre terminales, fácilmente escalable en ancho de banda y garantiza una cierta calidad de servicio (QoS) para la transmisión. Sin embargo, a diferencia de los conmutadores telefónicos, que dedican un circuito dedicado entre terminales, el ancho de banda no utilizado en los circuitos lógicos ATM se puede aprovechar para otros usos.

B

BCP

Broadband Communications Provider
Un nuevo tipo de compañías de telecomunicaciones que combinan lo mejor de los tres proveedores tradicionales de voz y datos:

CLECs: Competitive Local Exchange Carriers.
ICPs: Integrated Communications Providers.
ISPs: Internet Service Providers.
para implementar servicios multimedia sobre redes de banda ancha.

Bluetooth

Tecnología de radio desarrollada por Ericsson y otras compañías. Construida alrededor un novedoso chip que hace posible transmitir señales en distancias cortas, sin el uso de cables, entre teléfonos, computadoras y otros dispositivos.

Broadband

Servicios en red de datos, audio y vídeo de alta velocidad que son digitales, interactivos y basados en paquetes. El ancho de banda es 384 Kb o mayor, que es el mínimo ancho de banda requerido para transmitir vídeo digital de calidad.

C

C7

Common Channel Signaling System No. 7 Ver SS7.

Call me

Servicio integrado en la sede web del cliente, que permite a los usuarios que lo soliciten recibir la llamada de un agente.

CCITT ley-A y ley-u

Codec de audio (tanto ley-A como ley-u). Son estándares del CCITT de aplicación en comunicaciones telefónicas. Incluyen la codificación y la compresión de la señal y también se utilizan en Telefonía IP.

CDMA

Code Division Multiple Access

Es una tecnología de banda ancha para transmisión digital de señales de radio entre, por ejemplo, un teléfono móvil y una estación radiobase. En CDMA, una frecuencia se divide en un número de códigos. Este estándar se utiliza en Norteamérica, Latinoamérica, Europa del Este, Asia y Oriente Medio.

CIM

Customer Interaction Management

Reciben este nombre la tecnología y los procesos asociados que permiten manejar de forma coordinada múltiples sistemas de relación con los clientes, incluyendo telefonía, email e interacción con el sitio Web.

CLEC

Competitive Local Exchange Carrier

Creado por el Acta de Telecomunicaciones de 1996, un CLEC es un proveedor de servicios que está en competencia directa con un proveedor de servicios ya establecido. CLEC se utiliza a menudo para designar de forma general a cualquier competidor, pero el término tiene realmente implicaciones legales. Para ser considerado un CLEC, un proveedor de servicio debe obtener ese reconocimiento de algún organismo oficial o estatal. Como compensación al tiempo y dinero invertido en ganarse ese reconocimiento, el CLEC obtiene autorización para colocar sus equipos en las dependencias del proveedor de servicios ya establecido.

Codec

Codec

Algoritmos de Compresión/Descompresión. Se utilizan para reducir el tamaño de los datos multimedia, tanto audio como vídeo. Compactan (codifican) un flujo de datos multimedia cuando se envía y lo restituyen (decodifican) cuando se recibe.

Si alguna vez recibes un fichero o una llamada telefónica y no puedes escuchar nada, lo más probable es que la aplicación que utilizas no soporte el codec con el que se han codificado los datos.

Entre los codec de audio más extendidos se encuentran: GSM (Global Standard for Mobile Communications), ADPCM, PCM, DSP TrueSpeech, CCITT y Lernout & Hauspie. Y entre los codec de vídeo tenemos a Cinepak, Indeo, Video 1 y RLE.

CPCI, CompactPCI

Compact Peripheral Component Interface

CPCI es una combinación del bus PCI contenido en una tarjeta con formato Eurocard (varios tamaños disponibles). Eurocard proporciona mayor robustez y fiabilidad a la hora de conectar dispositivos en sistemas embebidos que las tarjetas PCI estándar utilizadas en equipos de sobremesa. Se pueden intercambiar sin apagar el equipo y tienen mayor rendimiento (32-bit, 33MHz) que el bus ISA.

CPSB

CompactPCI Packet Switching Backplane

Todavía es una propuesta (subcomité técnico PICMG 2.16). Se trata de una red Ethernet conmutada redundante 10/100/1000 en un chasis CompactPCI proporcionando conectividad IP entre todos los slots cPCI/cPSB utilizando una topología en estrella.

CRM

Customer Relationship Management

La forma en que una compañía maneja las relaciones con sus clientes. Una solución CRM exitosa depende de la habilidad para interactuar con los clientes a través de cualquier canal que ellos elijan, así como seguir la pista y mantener información en todo momento de las interacciones de los clientes con dichos canales, de forma que podamos tener siempre una visión de conjunto completa del cliente.

CRS

Channelized Reserved Services

Una arquitectura basada en estándares que permite el autoaprovisionamiento de aplicaciones de próxima generación en redes ópticas. Los servicios se reservan utilizando ciertos canales del ancho de banda disponible 'al vuelo', de forma que se ajusten a los requerimientos de la aplicación. Diseñado para reducir costes y tiempos de puesta en servicio de los proveedores de servicio, la arquitectura CRS integra redes IP con transporte óptico inteligente, permitiendo capacidades de multidifusión y reserva dinámica de ancho de banda.

Ver CIM.

CSLIP

Compressed Serial Line Interface Protocol

Una versión optimizada del protocolo SLIP (Serial Line Interface Protocol), utilizado habitualmente para conectar PCs a Internet a través de líneas telefónicas. Incluye compresión, lo que permite aumentar el flujo de datos.

CT

Computer Telephony

Añadir las posibilidades que ofrecen los ordenadores a la realización, recepción y manejo de las llamadas telefónicas.

CT Server

Computer Telephony Server

Un servidor de comunicaciones abierto basado en estándares para proporcionar servicios en un entorno empresarial o en una centralita. Basado en software, permite que diferentes tecnologías y aplicaciones de varios vendedores interoperen sobre un único servidor.

D

DECT

Digital Enhanced Cordless Telecommunications

Una norma común para telefonía personal inalámbrica. Originalmente establecida por ETSI, un ente europeo de estandarización. DECT es un sistema para negocios de comunicaciones inalámbricas.

DNIS

Dialed Number Identification Service

Un servicio telefónico que permite al llamado saber el número marcado por el llamante. Es una prestación habitual en los números gratuitos (800 y 900), y permite identificar el número originalmente marcado cuando varios números 900 acaban en un mismo circuito. Funcionan pasando el número marcado al dispositivo destino de la llamada, que puede actuar en función de ese dato a la hora de enrutar, encolar o tratar la llamada en general. Un uso típico consiste en dar un tratamiento diferenciado a los usuarios llamantes en campañas de marketing o simplemente en las llamadas a un centro de llamadas (Call Center).

DSL

Digital Subscriber Line

Tecnología que permite a un proveedor usar el exceso de ancho de banda de sus líneas de pares de cobre para proporcionar servicios de datos. En principio se pensó como una tecnología de transición hasta que estuvieran disponibles las infraestructuras de fibra óptica, pero ha llegado a convertirse en una industria en sí misma. xDSL se utiliza para describir distintas variantes del DSL general.

DSP

Digital Signal Processor

Un microprocesador digital especializado que realiza cálculos o digitaliza señales originalmente analógicas. Su gran ventaja es que son programables. Entre sus principales usos está la compresión de señales de voz. Son la pieza clave de los codec.

DTM

Dynamic Synchronous Transfer Mode

Tecnología de conmutación de circuitos dinámica que proporciona transporte entre routers a través de canales, y permite el transporte óptico de información a altas velocidades.

En DTM, un canal tiene un ancho de banda dedicado, y forma una ruta dinámica entre emisor y receptor, pasando a través de routers en su camino. Canales con cierta calidad de servicio (QoS) son establecidos 'al vuelo' y fijados de forma extremadamente rápida.

Los routers utilizados a lo largo del camino pasan los datos de un enlace a otro, ya que no necesitan chequear las direcciones de los paquetes. Como no es necesario almacenar los paquetes en buffers, no los necesitan y no hay riesgo de sobrecarga de buffers, que podría causar pérdida de paquetes y congestión de red.

DTMF

Dual-Tone Multifrequency

Una forma de señalización consistente en uno o varios botones, o un teclado numérico completo como en el caso de los teléfonos, que envía un sonido formado por dos tonos discretos, sonido que es recogido e interpretado por los sistemas telefónicos (centrales, centralitas o conmutadores).

E

E1

Conexión por medio de la línea telefónica que puede transportar datos con una velocidad de hasta 1,920 Mbps. Según el estándar europeo (ITU), un E1 está formado por 30 canales de 64 kbps. E1 es la versión europea de T1 (DS-1). Velocidades disponibles:

E1: 30 canales, 2.048 Mbps

E2: 120 canales, 8.448 Mbps

E3: 480 canales, 34.368 Mbps

E4: 1920 canales, 139.264 Mbps

E5: 7680 canales, 565.148 Mbps

ECTF

Enterprise Computer Telephony Forum

Organización sin ánimo de lucro, con sede en California, que desarrolla estándares de telefonía por ordenador. Fundada por Dialogic, Digital Equipment Corporation, Ericsson, Hewlett-Packard y Nortel, el ECTF tiene ahora 36 miembros principales, incluyendo a AT&T, IBM y Sun Microsystems.

EDGE

Enhanced Data GSM Environment

Tecnología que da a GSMA y TDMA una capacidad similar para el manejo de servicios de tercera generación de telefonía móvil. EDGE fue desarrollado para permitir la transmisión de grandes cantidades grandes de datos a alta velocidad, 384 kilobits por segundo.

Edge Switch

Un dispositivo de conmutación de red diseñado para realizar funciones normalmente asociadas con un router en un entorno de LAN o WAN.

Embedded System

Conjunto software y hardware que forma parte de algún sistema mayor y que se funciona sin intervención humana.

Un sistema embebido típico sería una tarjeta microcomputadora con software en ROM, que realiza cierta tarea de forma ininterrumpida. Puede incluir algún tipo de sistema operativo (muy sencillo normalmente), no suele contar con periféricos (teclado, monitor o discos) y raramente tienen interfaz con el usuario. En muchos casos debe proporcionar respuesta en tiempo real.

EPOC

Sistema operativo para terminales móviles, desarrollado por Symbian (alianza estratégica de Ericsson, Matsushita, Motorola, Nokia y Psion).

ETSI

European Telecommunications Standards Institute
Organismo europeo de estandarización para telecomunicaciones.

F

FCC

Federal Communications Commission
La agencia federal de USA responsable de regular las comunicaciones interestatales e internacionales por radio, televisión, cable y satélite.

Frame Relay

Es un protocolo estándar para interconectar LANs. Proporciona un método rápido y eficiente para transmitir información desde dispositivos de usuario a bridges y routers. Se utiliza el ancho de banda disponible sólo cuando se necesita. Para transmitir la información se divide en paquetes, este método de transmisión resulta eficiente al transmitir comunicaciones de voz, con un adecuado control de la red.

G

G.lite

Una versión de ADSL (ver DSL) que ofrece 1.5 Mbps de bajada y 640 Kbps de subida y está diseñada especialmente para el mercado de consumo. G.lite hace innecesario en muchos casos enviar personal especializado por parte de las operadoras para instalar nuevo cableado al cliente o un 'splitter', que es un dispositivo que separa las señales de voz y datos en casa del usuario.

G.lite permite el acceso 'siempre conectado' a Internet a altas velocidades utilizando el cableado existente y permitiendo el uso simultáneo del teléfono.

Gatekeeper

Un componente del estándar ITU H.323. Es la unidad central de control que gestiona las prestaciones en una red de Voz o Fax sobre IP, o de aplicaciones multimedia y de videoconferencia. Los Gatekeepers proporcionan la inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, registro de los detalles de las llamadas para tarificar y comunicación con el sistema de gestión de la red. También monitorizan la red para permitir su gestión en tiempo real, el balanceo de carga y el control del ancho de banda utilizado. Elemento básico a considerar a la hora de introducir servicios suplementarios.

Gateway

En general se trata de una pasarela entre dos redes. Técnicamente se trata de un dispositivo repetidor electrónico que intercepta y adecua señales eléctricas de una red a otra.

En Telefonía IP se entiende que estamos hablando de un dispositivo que actúa de pasarela entre la red telefónica y una red IP. Es capaz de convertir las llamadas de voz y fax, en tiempo real, en paquetes IP con destino a una red IP, por ejemplo Internet.

Originalmente sólo trataban llamadas de voz, realizando la compresión/descompresión, paquetización, enrutado de la llamada y el control de la señalización. Hoy en día muchos son capaces de manejar fax e incluir interfaces con controladores externos, como gatekeepers, soft-switches o sistemas de facturación.

GPRS

General Packet Radio Service

Se trata de una mejora al sistema de comunicaciones móvil GSM para permitir paquetes de datos. GPRS permite un flujo continuo de paquetes IP de datos permitiendo servicios como la navegación por Internet o la transferencia de ficheros. GPRS mejora el servicio de mensajes cortos disponible en GSM (GSM-SMS), ya que éste limita los mensajes a 160 bytes de longitud.

GSM

Global System for Mobile Communications

GSM es la tecnología telefónica móvil digital basada en TDMA predominante en Europa, aunque se usa en otras zonas del mundo. Se desarrolló en los años 80 y se desplegó en siete países europeos en 1992. Se utiliza en Europa, Asia, Australia, Norteamérica y Chile. Opera en las bandas de 900MHz y 1.8GHz en Europa y en la banda de 1.9GHz PCS en U.S.A.

GSM define el sistema celular completo, no sólo el interface radio (TDMA, CDMA, etc.). En 2000 había más de 250 millones de usuarios GSM, lo que representa más de la mitad de la población mundial de usuarios de telefonía móvil.

La codificación de audio del estándar GSM se utiliza en Telefonía IP y en la codificación de audio en ficheros WAV y AIFF.

H

H.110

Una especificación de bus TDM o una capa física de la telefonía por ordenador, utilizada para conectar recursos a nivel de tarjeta dentro de un chasis CompactPCI.

Por ejemplo, un bus H.110 se puede utilizar para llevar canales entre una tarjeta de interfaz T-1/E-1 y otra tarjeta con DSPs. El bus H.110 soporta hasta 4.096 canales simultáneos.

H.323

H.323 es la recomendación global (incluye referencias a otros estándares, como H.225 y H.245) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que fija los estándares para las comunicaciones multimedia sobre redes basadas en paquetes que no proporcionan una Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) garantizada.

Define las diferentes entidades que hacen posible estas comunicaciones multimedia: endpoints, gateways, unidades de conferencia multipunto (MCU) y gatekeepers, así como sus interacciones.

Handshake

Protocolo que permite al emisor y receptor ponerse de acuerdo a la hora de intercambiar datos entre ellos. Permite negociar la velocidad de transferencia inicial y variarla a medida que transcurre el intercambio de datos.

Normalmente se realiza utilizando dos cables del interfaz serie RS-232. El ordenador utiliza uno de ellos para parar o iniciar la transferencia de datos del modem, y el modem utiliza el otro para iniciar o parar la transferencia desde el PC. Estos cables, así como las señales, se llaman CTS (clear to send) y RTS (ready to send).

HDLC

High Level Data Link Control

Protocolo desarrollado por ISO y basado en trabajos previos realizados por IBM sobre SDLC.

Hot Swap

Retirar un componente de un sistema e introducir uno nuevo sin apagarlo y mientras el sistema sigue funcionando con normalidad. En los sistemas

redundantes es posible hacerlo con muchos de sus componentes: discos, tarjetas, fuentes de alimentación, en general con todos aquellos componentes que hayan sido duplicados dentro del sistema.

HSCSD

High Speed Circuit Switched Data

Mejora al sistema de comunicaciones móvil GSM que permite combinar hasta cuatro canales de 14.4 Kbps y conseguir así transferencias de datos de 57.6 Kbps. Parte de la fase 2 de GSM, HSCSD es adecuado para videoconferencia y transmisiones multimedia.

I

IAD

Integrated Access Device

Dispositivo que procesa voz y tráfico de datos en un único punto de una red local (LAN) o de área extendida (WAN).

ICP

Integrated Communications Provider

Un proveedor de servicios que proporciona tanto facilidades generales de red como facilidades a medida para empresas y particulares, como voz, datos y aplicaciones. Estos servicios se proporcionan simultáneamente sobre el mismo canal (red telefónica, cable, DSL). Utilizando un ICP, los usuarios pueden resolver todas sus necesidades de comunicación a través de un sólo proveedor y con una factura única.

IETF

Internet Engineering Task Force

Se reúne tres veces al año para fijar estándares técnicos sobre temas relacionados con Internet.

IFRF

Internet Fax Routing Forum

Grupo que ha publicado una especificación que permite a las empresas interconectar sus servidores de fax a Internet, de forma que los proveedores de servicio puedan enrutar y transmitir sus faxes.

IMAP

Internet Messaging Application Protocol

Protocolo que permite a un servidor central de correo proporcionar acceso remoto a los mensajes de correo. IMAP4 es la última versión y es más sofisticado y versátil que POP3 (Post Office Protocol).

IMTC

International Multimedia Teleconferencing Consortium
Organización sin ánimo de lucro dedicada a desarrollar y promover estándares para videoconferencia.

IP

Internet Protocol

La parte IP del protocolo de comunicaciones TCP/IP. Implementa el nivel de red (capa 3 de la pila de protocolos OSI), que contiene una dirección de red y se utiliza para enrutar un paquete hacia otra red o subred. IP acepta paquetes de la capa 4 de transporte (TCP o UDP), añade su propia cabecera y envía un datagrama a la capa 2 (enlace). Puede fragmentar el paquete para acomodarse a la máxima unidad de transmisión (MTU, Maximum Transmission Unit) de la red.

Dirección IP: un número único de 32 bits para una máquina TCP/IP concreta en Internet, escrita normalmente en decimal (por ejemplo, 128.122.40.227).

IP PBX

IP Private Branch eXchange

Centralita IP. Dispositivo de red IP que se encarga de conmutar tráfico telefónico de VoIP.

IP Telephony

Telefonía IP

Tecnología para la transmisión de llamadas telefónicas ordinarias sobre Internet u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándar.

En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional. Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

IRC

Internet Relay Chat

Red de canales temáticos donde puedes hablar y conocer a otras personas. Para utilizarlo necesitarás algún cliente IRC y conexión a un servidor IRC.

Muchos ISP disponen de servidores IRC y permiten el acceso a través de Web, lo que evita tener que utilizar un programa específico.

IS-95

Interim Standard-95

Una norma de telefonía móvil digital basada en tecnología CDMA.

IS-136

Interim Standard-136

Una norma de telefonía móvil digital basada en tecnología TDMA.

ISDN

Integrated Services Digital Network (RDSI, Red Digital de Servicios Integrados) Red telefónica pensada para mejorar los servicios de telecomunicaciones a nivel mundial. Proporciona un estándar aceptado internacionalmente para voz, datos y señalización. Todas las transmisiones son digitales extremo a extremo, utiliza señalización fuera de banda, y proporciona más ancho de banda que la red telefónica tradicional.

IsoEthernet

Isochronous Ethernet

Una extensión del estándar Ethernet propuesto por IBM y National Semiconductor, que permite transportar tanto llamadas de voz o vídeo junto a los paquetes de datos sobre el mismo cable.

ISUP

Integrated Services Digital Network User Part

ISUP es una capa del protocolo SS7. Los mensajes ISUP (orientados a conexión) se utilizan para establecer y liberar llamadas telefónicas. ISUP define un protocolo que permite iniciar la llamada, reservar un camino para la voz y los datos entre los dispositivos y liberar la llamada. A pesar de tratarse de una capa del protocolo SS7, su uso no se limita a las llamadas RDSI.

ITU-T

International Telecommunications Union - Telecommunication

Antes conocida como CCITT (Comite Consultatif Internationale de Telegraphie et Telephonie). Agencia de la Organización de las Naciones Unidas que trata lo referente a telecomunicaciones: crea estándares, reparte frecuencias para varios servicios, etc.

El grupo ITU-T recomienda estándares para telecomunicaciones y está en Génova (Suiza). También se encarga de elaborar recomendaciones sobre codecs (compresión/descompresión de audio) y modems.

IVR

Interactive Voice Response

IVR consiste en un conjunto de mensajes de voz y marcación de tonos desde un teléfono, de este modo se obtiene información del usuario llamante que en el destino sirve para la autenticación e identificación del mismo. También permite realizar transacciones totalmente automatizadas.

Ultimamente las tecnologías de reconocimiento del habla están reemplazando a la detección de tonos DTMF, debido a la mejora en la fiabilidad que se ha conseguido.

J

J1

La versión japonesa del sistema E en Europa o T en Norteamérica.

J1:	24	canales,	1.544	Mbps
J2:	96	canales,	6.312	Mbps
J3:	480	canales,	32.064	Mbps
J4:	1440	canales,	97.728	Mbps
J5:	5760 canales, 400.352 Mbps			

L

LAN

Local Area Network

Red de área local. Una red pequeña de datos que cubre un área limitada, como el interior de un edificio o un grupo reducido de edificios.

LAPD

Link Access Protocol - Channel D

LAPD es un protocolo de nivel 2 definido en CCITT Q.920/921. LAPD funciona en Modo Asíncrono Balanceado (ABM, Asynchronous Balanced Mode), siendo este modo totalmente balanceado, es decir, no hay relación maestro/esclavo.

LDAP

Lightweight Directory Access Protocol

Es un protocolo software que permite localizar a personas, organizaciones y otros recursos como ficheros o dispositivos en una red, bien en Internet o en una intranet.

LDAP es una versión *ligera* del Protocolo de Acceso a Directorio (DAP), que a su vez es parte del protocolo X.500, un estándar para servicios de directorio en red. LDAP es más ligero porque es su versión inicial no incluía características de seguridad.

Desarrollado originalmente en la Universidad de Michigan, actualmente lo utilizan más de 40 compañías en sus productos: Netscape lo incluye en la

última versión del Communicator, Microsoft lo utiliza en su Directorio Activo y en Outlook Express. Novell en sus servicios de directorio NetWare y Cisco en sus equipos para redes.

Un directorio LDAP está organizado en forma de árbol jerárquico y tiene los siguientes niveles: directorio raíz, países, organizaciones, departamentos y recursos individuales (personas, ficheros o recursos de red).

LEC

Local Exchange Carrier

Compañía que proporciona servicios telefónicos a nivel local.

M

Media Gateway

Denominación genérica para referirse a varios productos agrupados bajo el protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol). La principal misión de un Media Gateway es la conversión IP/TDM bajo el control de un Softswitch.

Media Server

Dispositivo que procesa aplicaciones multimedia como distribución de llamadas, fax bajo demanda y programas de respuesta a emails automática. Facilitan el mantenimiento y la administración, ofrecen menores costes y aportan mayor flexibilidad a la hora de desarrollar nuevas aplicaciones.

MEGACO

Media Gateway Control

MEGACO es un protocolo de VoIP, combinación de los protocolos MGCP e IPDC. Es más sencillo que H.323.

MGCP

Media Gateway Controller Protocol

MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller).

Modem

MOdulator - DEModulator

Este término proviene de las palabras Modulador - Demodulador. Equipo que convierte señales digitales en analógicas y viceversa. Los modems se utilizan para enviar datos digitales a través de la red telefónica (PSTN), que normalmente es analógica. Un módem realiza una modulación del mensaje digital, convirtiéndolo en tonos que pueden ser enviados a través de la red telefónica. Al otro extremo, el demodulador del módem vuelve a convertir los tonos en una secuencia binaria (mensaje digital).

Module

Módulo

Una tarjeta que no puede trabajar sola, debe conectarse a otra tarjeta.

MTP

Message Transfer Part

MTP forma parte del protocolo SS7. Se divide en tres niveles (ver MTP-1, MTP-2 y MTP-3).

MTP-1

Message Transfer Part - 1

El nivel 1 de MTP es equivalente a la capa de nivel físico de OSI. Define las características funcionales, eléctricas y físicas del enlace de señalización digital. Entre los interfaces físicos definidos se incluyen los siguientes: E-1 (2048 kb/s; 32 canales de 64 kb/s), DS-1 (1544 kb/s; 24 canales de 64kb/s), V.35 (64 kb/s), DS-0 (64 kb/s), y DS-0A (56 kb/s).

MTP-2

Message Transfer Part - 2

El nivel 2 de MTP es equivalente a la capa de enlace de OSI. Asegura la transmisión sin errores extremo a extremo de un mensaje a través del enlace de señalización. Implementa control de flujo, validación de la secuencia de los mensajes y control de errores. Cuando se produce un error en un enlace de señalización, el mensaje (o el conjunto de mensajes) es retransmitido.

MTP-3

Message Transfer Part - 3

El nivel 3 de MTP es equivalente a la capa de red de OSI. Proporciona enrutamiento entre puntos de señalización de la red SS7. Es capaz de re-enrutar tráfico evitando enlaces y puntos de señalización averiados, y aplicar control de tráfico cuando ocurren congestiones en la red.

Multi-Service Access Switch

Punto de acceso de los usuarios a redes de banda ancha.

Multi-Service Router

Un tipo de router que examina las llamadas en la red telefónica antes de que sean enviadas a un destino concreto. Se basa en un enlace especial de señalización que llega de la centralita y permite que un sistema de pre-enrutamiento reciba dicha señalización, examine el estado actual del call center y le devuelva una notificación a la centralita para que ésta envíe la llamada al destino elegido. La ventaja es que la llamada es enrutada o desviada antes de aceptarla.

También es posible realizar un post-enrutamiento cuando no es posible tomar la decisión sobre el destino final de la llamada hasta que ésta alcance un destino concreto.

N

NAT

Network Address Translation

Un estándar definido en la RFC 1631 que permite a una red de área local (LAN) utilizar un conjunto de direcciones IP internamente y un segundo conjunto de direcciones externamente. El dispositivo que hace NAT se sitúa en el punto de salida a Internet y realiza todas las traducciones de direcciones IP que sean necesarias.

NAT tiene básicamente tres propósitos:

- 1.-Proporcionar funcionalidad de firewall al ocultar las direcciones IP internas.
- 2.-Permitir a una compañía utilizar todas las direcciones IP internas que desee sin posibilidad de conflicto con otras compañías y un conjunto limitado de direcciones externas.
- 3.-Combinar varios tipos de conexiones (normalmente RDSI) en una única conexión a Internet.

NAT se incluye normalmente en los routers y en algunos firewalls.

NMT

Nordic Mobile Telephone

Normativa Nórdica para la telefonía móvil analógica. Establecida por las administraciones de telecomunicaciones en Suecia, Noruega, Finlandia y Dinamarca a principios de los años 80. Los sistemas NMT han sido instalados también en otros países europeos, incluyendo parte de Rusia, Medio Oriente y Asia.

O

OpenVoB

Open Voice over Broadband

Organización sin ánimo de lucro creada para promover y acelerar el desarrollo de la tecnología de voz sobre redes de banda ancha, sus aplicaciones y los servicios relacionados.

Su objetivo es utilizar estándares abiertos existentes para que productos y servicios de distintos fabricantes puedan interoperar entre ellos.

P

PBX

Private Branch eXchange

Centralita, central privada. Un sistema telefónico utilizado en compañías y organizaciones, privado por tanto, para manejar llamadas externas e internas. La ventaja es que la compañía no necesita una línea telefónica para cada uno de sus teléfonos. Además las llamadas internas no salen al exterior y por tanto no son facturadas.

PCI

Peripheral Component Interconnect

Se trata de un bus para periféricos utilizado en PCs, Macintoshes y Workstations. Proporciona un enlace de datos de alta velocidad entre la CPU y los periféricos (tarjetas de vídeo, discos, red, etc.).

PCI proporciona facilidades *conectar y listo* (plug and play), configurándose las tarjetas PCI automáticamente en el arranque del equipo. También permite compartir interrupciones (IRQs), lo que alivia el problema del limitado número de IRQs disponibles en un PC.

PCI soporta una velocidad de 33 MHz, puede mover datos a 32 y 64 bits y soporta *bus mastering*. La versión 2.1 de PCI llega hasta 66 MHz, por lo que duplica el rendimiento.

PCM

Pulse Code Modulation

Convierte una señal analógica (sonido, voz normalmente) en digital para que pueda ser procesada por un dispositivo digital, normalmente un ordenador. Si, como ocurre en Telefonía IP, nos interesa comprimir el resultado para transmitirlo ocupando el menor ancho de banda posible, necesitaremos usar además un codec.

PCS

Personal Communications Services

PCS se refiere a servicios inalámbricos que surgieron después de que el gobierno de U.S.A. subastara licencias comerciales en 1994 y 1995. Se trata de la banda 1.8-2GHz y se suele utilizar para transmisión celular digital que compite con los servicios tanto analógicos como digitales en las bandas de 800Mhz y 900MHz.

PDC

Celular Personal Digital

Estándar japonés para telefonía móvil digital.

Policy Manager

Un elemento de una red IP que impone ciertas reglas, definidas por el usuario o por un proveedor de servicios, a la hora de asignar ancho de banda para

determinados servicios con el objetivo de garantizar cierta calidad de servicio (QoS, Quality of Service) en la red.

POP

Point of Presence
Punto de presencia en la red telefónica.

PPP

Point-to-Point Protocol
Protocolo punto a punto. Es el estándar utilizado en comunicaciones serie en Internet. Más moderno y mejor que SLIP, PPP define cómo intercambian paquetes de datos los modems con otros sistemas en Internet.

PSTN

Public Switched Telephone Network
Red telefónica convencional.

R

Router

Un dispositivo físico, o a veces un programa corriendo en un ordenador, que reenvía paquetes de datos de una red LAN o WAN a otra. Basados en tablas o protocolos de enrutamiento, leen la dirección de red destino de cada paquete que les llega y deciden enviarlo por la ruta más adecuada (en base a la carga de tráfico, coste, velocidad u otros factores).

Los routers trabajan en el nivel 3 de la pila de protocolos, mientras los bridges y conmutadores lo hacen en el nivel 2.

RTP

Routing Table Protocol
Protocolo telefónico que hace uso de una lista de instrucciones o tabla que le indica cómo manejar llamadas telefónicas entrantes.

RTP

Real-Time Transport Protocol
El protocolo estándar en Internet para el transporte de datos en tiempo real, incluyendo audio y vídeo. Se utiliza prácticamente en todas las arquitecturas que hacen uso de VoIP, videoconferencia, multimedia bajo demanda y otras aplicaciones similares. Se trata de un protocolo *ligero* que soporta identificación del contenido, reconstrucción temporal de los datos enviados y también detecta la pérdida de paquetes de datos.

S

SBus

Originalmente era un bus propietario de Sun, que fue liberado como de dominio público. El IEEE estandarizó una versión de 64 bits en 1993.

SCCP

Signaling Connection Control Part

SCCP proporciona servicios de red, tanto orientados a conexión como no orientados a conexión, sobre el nivel 3 de MTP.

SCSA

Signal Computing System Architecture

Una arquitectura abierta pensada para transmitir señales de voz y video desarrollada por Dialogic. Soporta transferencia de datos a 131 Mbps y proporciona hasta 2.048 time slots, el equivalente a 1.024 conversaciones bidireccionales simultáneas a 64 Kbps.

SCSI

Small Computer System Interface

Es un interfaz hardware que permite la conexión de hasta 7 ó 15 periféricos a una tarjeta que se conecta al PC o Workstation y se suele llamar "SCSI host adapter" o "SCSI controller". Los periféricos SCSI se conectan encadenados, todos ellos tienen un segundo puerto que se utiliza para conectar el siguiente periférico en línea. También hay tarjetas SCSI que disponen de dos controladores y soportan hasta 30 periféricos.

SCTP

Simple Control Transmission Protocol

SCTP es un protocolo de transporte fiable, diseñado para trabajar sobre redes de paquetes no orientadas a conexión, como IP.

SDH

Synchronous Digital Hierarchy

Jerarquía Digital Síncrona. Una norma para la transmisión digital de señales en redes de transporte. SDH es la versión europea de SONET.

SDP

Session Description Protocol

SDP lo utiliza SIP para describir las capacidades multimedia de los participantes en la llamada y negociar un conjunto común de capacidades multimedia a utilizar.

SDSL

Symmetrical Digital Subscriber Line

Una línea DSL en la que la velocidad de bajada y subida es la misma. Se utiliza casi exclusivamente en entornos empresariales, ya que los clientes residenciales normalmente necesitan una velocidad de bajada mayor que de subida.

SGCP

Simple Gateway Control Protocol

SGCP es un protocolo utilizado con SGCI para controlar Gateways VoIP desde elementos de control de llamada externos.

SIP

Session Initiation Protocol

SIP es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

Un estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) definido en la RFC 2543. SIP se utiliza para iniciar, manejar y terminar sesiones interactivas entre uno o más usuarios en Internet. Inspirado en los protocolos HTTP (web) y SMTP (email), proporciona escalabilidad, flexibilidad y facilita la creación de nuevos servicios.

Cada vez se utiliza más en VoIP, gateways, teléfonos IP, softswitches, aunque también se utiliza en aplicaciones de video, notificación de eventos, mensajería instantánea, juegos interactivos, chat, etc.

SLIP

Serial Line IP

Uno de los primeros estándares desarrollados para conectar un ordenador a Internet utilizando un modem conectado a una línea telefónica. Ha sido superado por CSLIP y PPP.

Softswitch

Término genérico para cualquier software pensado para actuar de pasarela entre la red telefónica y algún protocolo de VoIP, separando las funciones de control de una llamada del media gateway.

Software PBX

Software Private Branch eXchange

Sistema telefónico que hace converger voz y datos en una plataforma estándar haciendo uso de componentes relacionados con la Telefonía IP. Al estar

basado en estándares se asegura la interoperabilidad entre componentes de distintos fabricantes.

Entre sus prestaciones destacan: control total del flujo de llamada, mensajería unificada, integración CRM, correo de voz, distribución automática de llamadas, uso de teléfonos IP y gateways IP, etc.

SS7

Common Channel Signaling System N° 7

SS7 es un estándar global para telecomunicaciones definido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Sector de Estandarización de Telecomunicaciones). Define los procedimientos y protocolos mediante los cuales los elementos de la Red Telefónica Conmutada (RTC o PSTN, Public Switched Telephone Network) intercambian información sobre una red de señalización digital para establecer, enrutar, facturar y controlar llamadas, tanto a terminales fijos como móviles.

T

T1

Un circuito digital punto a punto dedicado a 1.544 Mbps proporcionado por las compañías telefónicas en Norteamérica. Ver E1 y J1 para los equivalentes europeos y japonés, respectivamente. Permite la transmisión de voz y datos y en muchos casos se utilizan para proporcionar conexiones a Internet.

T1	(DS1):	24	canales,	1.544	Mbps
T2	(DS2):	96	canales,	6.312	Mbps
T3	(DS3):	672	canales,	44.736	Mbps
T4	(DS4):	4032	canales,	274.176	Mbps

TACS

Total Access Communication System

Una norma de teléfonos móviles, originalmente utilizada en Gran Bretaña. Utiliza la banda de frecuencia de 900 MHz.

TAPI

Telephony Application Programming Interface

Permite a los programadores escribir aplicaciones para PC que hagan uso de servicios proporcionados por los fabricantes de telefonía. Estas aplicaciones pueden controlar desde un simple teléfono hasta una centralita. Ejemplos de sus posibilidades son la marcación automática, detección del número llamante incluyendo conexión con la agenda personal, marcación desde la agenda, contestador telefónico e incluso sistemas con reconocimiento vocal integrado.

TASP

Telephony Application Service Provider

Proveedor de aplicaciones de telefonía que facilita la tecnología, la infraestructura y los servicios de telefonía de nueva generación a empresas a través de redes privadas virtuales (VPNs, virtual private networks). Los usuarios de estos servicios tienen así acceso a plataformas basadas en estándares abiertos y utilizando XML y VoiceXML pueden hacer uso de las aplicaciones telefónicas y servicios disponibles e integrarlos en su red.

El modelo TASP permite una implementación rápida, disminuye los costes de propiedad y reduce la necesidad de contar con técnicos expertos en estas tecnologías.

TCAP

Transaction Capability Application Part

Los mensajes TCAP se utilizan para intercambiar información, no orientada a conexión, no relacionada directamente con la red telefónica. Por ejemplo, se utilizan para enviar peticiones a bases de datos y recibir los resultados.

TCP

Transmission Control Protocol

Protocolo de comunicación que permite comunicarse a los ordenadores a través de Internet. Asegura que un mensaje es enviado completo y de forma fiable. Se trata de un protocolo orientado a conexión.

TDMA

Time Division Multiple Access

Tecnología para la transmisión digital de señales de radio; por ejemplo, entre un teléfono móvil y una estación radiobase. En TDMA, la banda de frecuencia se divide en un número de canales que a la vez se agrupa en unidades de tiempo de modo que varias llamadas pueden compartir un canal único sin interferir una con otra.

TDMA es también el nombre de una tecnología digital basada en la norma IS-136. TDMA es la designación actual para lo que anteriormente era conocido como D-AMPS.

U

UMTS

Universal Mobile Telecommunications System

Nombre de la normativa para la tercera generación de telefonía móvil en Europa, fue estandarizada por ETSI.

URL

Uniform Resource Locator

Es el formato fijo utilizado para especificar y obtener documentos y otros recursos disponibles en Internet. Por ejemplo, una URL puede ser: <http://www.sitio.com>. Si la desglosamos vemos que consta del protocolo http (hyper-text transfer protocol), www (world-wide web), sitio (nombre del dominio), com (company). Las URLs también se utilizan para indicar otros protocolos, como ftp, news, WAIS, etc.

V

VAT

Herramienta de teleconferencia audio del entorno UNIX que permite hablar con varias personas simultáneamente utilizando Internet. Todo lo que necesitas es el programa VAT, una conexión IP y una tarjeta de sonido full-duplex. En el entorno Windows el programa más popular para telefonía IP es NetMeeting, de Microsoft.

VME

Versa Module Eurocard bus

VME es un bus de 32 bit bus desarrollado por Motorola, Signetics, Mostek y Thompson CSF. Muy utilizado en aplicaciones industriales, comerciales y militares. Existen más de 300 fabricantes de productos para bus VME en todo el mundo. VME64 es una versión mejorada que soporta transferencias y direccionamiento de datos de 64-bit.

VoATM

Voice Over ATM

La voz sobre ATM permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red ATM. Cuando se envía el tráfico de voz sobre ATM éste es encapsulado utilizando un método especial para voz multiplexada AAL5.

VoFR

Voice Over Frame Relay

Permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red de Frame Relay. Cuando se envía el tráfico de voz sobre Frame Relay el tráfico de voz es segmentado y encapsulado para su tránsito a través de la red Frame Relay utilizando FRF.12 como método de encapsulamiento.

VoHDLC

Voice Over HDLC

Permite a un enrutador transportar tráfico de voz en vivo (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) hacia un segundo enrutador sobre una línea serie.

Voice Portal

Portal de voz.

Servicios que ofrecen acceso a información diversa normalmente utilizando números gratuitos (900 ó 800) desde cualquier teléfono. Se facilita información de interés general, como noticias, el tiempo, cotizaciones de bolsa, deportes, tráfico, etc.

Voice Web

Sitio web accesible a través del teléfono. Desde cualquier teléfono, y utilizando la voz es posible acceder a contenidos en Internet y realizar transacciones comerciales.

VoiceXML

Un nuevo estándar que permite el acceso al contenido web a través del teléfono. VoiceXML utiliza XML para representar el flujo de la llamada y del diálogo, y permite tanto el acceso, la navegación y la recuperación de contenidos de sitios web que cumplan este estándar utilizando cualquier teléfono, incluyendo los móviles.

VoIP

Voice Over IP (Voz sobre IP)

Tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP, Internet normalmente. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología.

W

WAN

Wide Area Network

Una red de comunicaciones utilizada para conectar ordenadores y otros dispositivos a gran escala. Las conexiones pueden ser privadas o públicas.

WAP

Wireless Application Protocol

Un protocolo gratuito y abierto, sin licencia, para comunicaciones inalámbricas que hace posible crear servicios avanzados de telecomunicación y acceder a páginas de Internet desde dispositivos WAP. Ha tenido gran aceptación por parte de la industria.

WAV

Formato Windows, y también la extensión de los ficheros, para ficheros de audio.

WCDMA

Wideband Code-Division Multiple Access

Una tecnología para radiocomunicaciones digitales de banda ancha para Internet, multimedia, amplitud y otras aplicaciones que demandan capacidad. WCDMA fue desarrollado por Ericsson y otros. Ha sido seleccionado para la tercera generación de sistemas de telefonía móvil en Europa, Japón y Estados Unidos.

WDM

Wavelength Division Multiplexing

Tecnología que usa señales ópticas en diferentes longitudes de onda para aumentar la capacidad de redes de fibra óptica, a fin de manejar ciertos grados de servicios simultáneamente.

Wire speed

El ancho de banda de un sistema concreto de interconexión o transmisión. Por ejemplo, para una Ethernet 10BaseT es de 10 Mbps. Cuando se dice que los datos van a "wire speed" o "wire rate", se está queriendo indicar que hay poco o ninguna sobrecarga software asociada con la transmisión, por lo que los datos viajan a la máxima velocidad que permite el hardware.

WLAN

Wireless LAN

Versión inalámbrica del LAN. Provee el acceso al LAN incluso cuando el usuario no está en la oficina.

X

X.25

X.25 es una recomendación del CCITT para el interfaz entre un DTE y un DCE sobre la Red Telefónica Conmutada (RTC o PSTN, Public Switched Telephone Network). Generalmente, X.25 cubre las capas 1 a 3 del modelo de comunicaciones ISO, aunque muchas veces se utiliza este término para referirse específicamente a la capa de paquetes 3. X.25 se transporta dentro del campo *Información* de las tramas LAPB.

XML

eXtensible Markup Language

Sistema de codificación que permite intercambiar cualquier tipo de información a través de Internet de forma estructurada. Se trata de un metalenguaje y, por tanto, contiene reglas que permiten la construcción de otros lenguajes y la

creación de elementos que expanden el tipo y la cantidad de información que se puede distribuir en los documentos que sigan este estándar.

Al igual que HTML, deriva del estándar SGML (Standard Generalized Markup Language), sin embargo XML es realmente un lenguaje de propósito general. El WWC (World Wide Web Consortium) completó la definición a principios de 1998, y ha sido aceptado rápidamente por la industria.

XModem

Un protocolo asíncrono de dominio público para transferencia de ficheros para ordenadores que facilita la transferencia sin errores de ficheros a través de líneas telefónicas. Desarrollado por Ward Christiansen para ordenadores de 8 bit sobre CP/M (Control Program for Microprocessors). Actualmente está soportado por la mayoría de los programas de comunicaciones para ordenadores.

Y

YModem

Una versión mejorada del protocolo XMODEM-1K. YMODEM transfiere datos en bloques de 1.024 bytes e incluye CRC (Cyclic Redundancy Check, Chequeo de Redundancia Cíclica) en cada trama. También soporta el envío de más de un fichero en secuencia. Ver XMODEM y ZMODEM.

Z

ZModem

Evolución de los dos anteriores, se trata de un protocolo muy rápido que permite utilizar caracteres comodín a la hora de indicar los ficheros a transferir. También es capaz de reanudar transferencias de ficheros interrumpidas. Es el protocolo de comunicaciones más extendido y se incluye en la mayoría de los programas de comunicaciones actuales.