



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

LEVANTAMIENTO DE EQUIPOS DE CUARTO DE RACK E INSTALACIONES DE VOZ Y
DATOS EN LAS FACULTADES DE FILOSOFIA Y ARQUITECTURA

Previa la obtención del Título

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

CON MENCION EN GESTIÓN EMPRESARIAL EN TELECOMUNICACIONES

ELABORADO POR:

JARAMILLO CRUZ OSCAR MANUEL

SOCOLA HIDALGO DAMIAN ALEXANDER

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2013



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los señores Oscar Manuel Jaramillo Cruz y Damian Alexander Socola Hidalgo como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL EN TELECOMUNICACIONES

Guayaquil, Septiembre 2013

ING. LUIS PINZON BARRIGA

DIRECTOR

REVISADO POR

ING LUIS CORDOVA RIVADENEIRA

ING LUZMILA RUILOVA AGUIRRE

ING. ARMANDO HERAS
RESPONSABLE ACADÉMICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

JARAMILLO CRUZ OSCAR MANUEL

SOCOLA HIDALGO DAMIAN ALEXANDER

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado “levantamiento de equipos de cuarto de rack e instalaciones de voz y datos en las facultades de filosofía y arquitectura”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, Septiembre 2013

LOS AUTORES

JARAMILLO CRUZ OSCAR MANUEL

SOCOLA HIDALGO DAMIAN ALEXANDER



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, JARAMILLO CRUZ OSCAR MANUEL

Yo, SOCOLA HIDALGO DAMIAN ALEXANDER

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del proyecto titulado: “levantamiento de equipos de cuarto de rack e instalaciones de voz y datos en las facultades de filosofía y arquitectura”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Septiembre 2013

LOS AUTORES

JARAMILLO CRUZ OSCAR MANUEL

SOCOLA HIDALGO DAMIAN ALEXANDER

Agradecimientos:

CAPITULO 1 _____ *¡Error! Marcador no definido.*

| | | |
|------------|-----------------------------------|----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 6 |
| 1.1 | Planteamiento del Problema | 6 |
| 1.1.1 | Delimitación del Problema | 6 |
| 1.1.2 | Justificación | 6 |
| 1.2 | ANTECEDENTES | 7 |
| 1.3 | OBJETIVOS | 8 |
| 1.3.1 | Objetivo General | 8 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos | 8 |
| 1.4 | HIPOTESIS | 8 |

CAPITULO 2 _____ *¡Error! Marcador no definido.*

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 2. | DEFINICIONES | 9 |
| 2.1 | Mensaje | 9 |
| 2.2 | Datos | 9 |
| 2.3 | Red | 10 |
| 2.4 | Clasificación de las redes | 11 |
| 2.4.1 | Por el tipo de comunicación | 11 |
| 2.4.2 | Por su extensión geográfica (tamaño) | 11 |
| 2.4.3 | Por su medio de comunicación | 13 |
| 2.5 | Componentes de una Red | 13 |
| 2.6 | Topología de Red | 14 |
| 2.7 | Los Modelos de Redes | 16 |
| 2.7.1 | El Modelo Cliente-Servidor. | 16 |
| 2.7.2 | El Modelo Par a Par | 18 |
| 2.8 | Protocolos de Red | 18 |
| 2.8.1 | Modelo OSI | 19 |
| 2.8.2 | Capas del modelo OSI | 19 |
| 2.8.3 | Modelo TCP/IP | 21 |
| 2.8.4 | Capas del modelo TCP/IP | 21 |
| 2.9 | Comparación entre los modelos OSI y TCP/IP | 22 |
| 2.10 | Estudio de Redes | 23 |
| 2.11. | LANs inalámbricas | 23 |
| 2.12. | VLAN. | 23 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.13. | Ethernet | 25 |
| 2.14. | Internet. Una red de redes | 26 |
| 2.15. | Sistemas de comunicaciones. | 27 |
| 2.16. | Componentes y funciones de un sistema de telecomunicaciones | 29 |
| 2.17. | Componentes de un sistema de telecomunicaciones. | 29 |
| 2.18. | Funciones de los sistemas de telecomunicaciones | 30 |
| 2.19. | Servicios de red | 31 |
| 2.20. | Fiabilidad y seguridad de redes | 32 |
| 2.21. | Algunas soluciones | 32 |
| 2.22. | Administración del cambio | 33 |
| 2.23. | Educación y capacitación | 33 |
| 2.24. | Disciplinas de administración de datos | 33 |
| 2.25. | Planificación de conectividad | 34 |
| 2.26. | El plan de telecomunicaciones | 34 |
| 2.27. | Implementación del plan | 35 |

CAPITULO 3 *¡Error! Marcador no definido.*

| | | |
|----------|--|----|
| 3. | DISEÑO Y NORMAS DE REDES LAN | 38 |
| 3.1. | Introducción | 38 |
| 3.2. | Normas y Reglamentos | 38 |
| 3.3. | Elementos de un Sistema de Cableado Estructurado | 40 |
| 3.3.1 | Cableado Horizontal | 40 |
| 3.3.1.1. | Selección del medio de transmisión | 41 |
| 3.3.1.2. | Selección del conector (Lado estación de trabajo) | 42 |
| 3.3.1.3. | Selección del conector (lado Gabinete de Comunicaciones) | 43 |
| 3.3.2 | Área de trabajo (wa) | 44 |
| 3.3.2.1. | Cable de enlace de cobre (Patch Cord) | 44 |
| 3.3.2.2. | Cable de enlace de Fibra Optica | 45 |
| 3.3.3 | Cableado Vertical o BackBone | 46 |
| 3.3.4 | Armario o Cuarto de Telecomunicaciones | 46 |
| 3.3.5 | Cuartos de equipos | 47 |

CAPITULO 4 *¡Error! Marcador no definido.*

| | | |
|------|--|----|
| 4. | MÉTODOS Y TECNICA UTILIZADAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA RED LAN EXISTENTE EN LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL. | 48 |
| 4.1. | Justificación de la Elección del Método | 48 |

| | | |
|---------------------------------------|---|------------|
| 4.2. | Evaluación de la situación actual de la red LAN existente en la Facultad de Filosofía y de Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. | 49 |
| 4.2.1. | Consideraciones Generales del Cableado. | 49 |
| 4.3. | Análisis General del Diseño de la Red LAN existente en la Facultad de Filosofía y de Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. | 49 |
| 4.3.1. | Cableado Vertical o <i>BackBone</i> también llamado cableado Central | 50 |
| 4.3.2. | Cuarto de Telecomunicaciones | 50 |
| 4.3.3. | Cableado o tendido Horizontal | 52 |
| 4.3.4. | Área de trabajo | 53 |
| 4.4. | Análisis de los elementos pasivos del sitio de Red de datos del Edificio de la Facultad de Arquitectura y la de Filosofía de la U.C.S.G. que se encuentran ubicados tanto en la Administración y demás departamentos. | 54 |
| 4.5. | Análisis de los equipos activos del sitio de Red de datos del Edificio de la Facultad de Arquitectura y de Filosofía de la U.C.S.G. | 55 |
| 4.6. | Diagnóstico de la red LAN existente en el edificio de la Facultad de Psicología y Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. | 58 |
| 4.7. | Opciones de Ampliación y/o mejoramiento de la red LAN existente en el edificio de la Facultad de Filosofía y de Arquitectura de la universidad católica de Santiago de Guayaquil. | 59 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 63 |
| <i>Conclusiones.</i> | | 636 |
| <i>Recomendaciones.</i> | | 647 |
| <i>Urgentes:</i> | | 647 |
| <i>Necesarios:</i> | | 647 |
| <i>Importantes:</i> | | 657 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 79 |
| ANEXOS | | 81 |

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 2

| | |
|--|-----------|
| <i>Figura # 2. 1: VLAN.</i> | <u>24</u> |
| <i>Figura # 2. 2: Modo de operación de las VLAN.</i> | <u>24</u> |
| <i>Figura # 2. 3: Capas en que opera Ethernet.</i> | <u>25</u> |
| <i>Figura # 2. 4: Evolución de las topologías de Ethernet.</i> | <u>26</u> |
| <i>Figura # 2. 5: Modelo básico de un sistema de conmutaciones simplex</i> | <u>28</u> |
| <i>Figura # 2. 6: Modelo básico de un sistema de comunicaciones dúplex</i> | <u>28</u> |
| <i>Figura # 2. 7: Componentes de un sistema de telecomunicaciones</i> | <u>30</u> |

CAPITULO 3

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura # 3. 1: Cableado Horizontal Distancias</i> | <u>40</u> |
| <i>Figura # 3. 2: Características del Cable UTP</i> | <u>42</u> |
| <i>Figura # 3. 3: Conectores y face plate para pared RJ-45 y F.O</i> | <u>43</u> |
| <i>Figura # 3. 4: Bastidores o Patch Panel</i> | <u>44</u> |
| <i>Figura # 3. 5: : Patch Cord UTP cat.6 Flexible de 3mtrs</i> | <u>45</u> |
| <i>Figura # 3. 6: Conectores para Fibra Óptica</i> | <u>45</u> |
| <i>Figura # 3. 7: Representación del sistema de cableado vertical</i> | <u>46</u> |
| <i>Figura # 3. 8: Representación del sistema de cableado vertical</i> | <u>47</u> |
| <i>Figura # 3. 9: Cuarto de Equipos</i> | <u>47</u> |

INDICE DE TABLAS

CAPITULO 2

| | |
|--|-----------|
| <i>Tabla # 2. 1 Estándares para LAN inalámbricas.</i> | <u>23</u> |
| <i>Tabla # 2. 2: Servicios de Red</i> | <u>32</u> |
| <i>Tabla # 2. 3: Factores a considerar por los administradores para la implementación en los sistemas de telecomunicaciones.</i> | <u>37</u> |

CAPITULO 4

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla # 4. 1: Elementos de un cuarto de Telecomunicaciones Facultad de Arquitectura</i> | <u>51</u> |
| <i>Tabla # 4. 2 : Elementos de un cuarto de Telecomunicaciones Facultad de Filosofía</i> | <u>52</u> |
| <i>Tabla # 4. 3: : Elementos pasivos de la infraestructura de red de datos del Edificio de la Facultad de Arquitectura de la U.C.S.G planta baja oficina de la Administración General</i> | <u>54</u> |
| <i>Tabla # 4. 4: Elementos pasivos de la infraestructura de red de datos del Edificio de la Facultad de Filosofía de la U.C.S.G planta baja oficina Decanato</i> | <u>55</u> |
| <i>Tabla # 4. 5: Descripción de los equipos activos (Switchs) encontrados en la RED de la Facultad de Arquitectura.</i> | <u>56</u> |
| <i>Tabla # 4. 6: Descripción de los equipos activos (Switchs) encontrados en la RED de la Facultad de Filosofía.</i> | <u>56</u> |
| <i>Tabla # 4. 7: Descripción de los equipos activos (computadoras y software) encontrados por departamento en la RED de datos de la Facultad de Arquitectura</i> | <u>57</u> |
| <i>Tabla # 4. 8: Descripción de los equipos activos (computadoras y software) encontrados por departamento en la RED de datos de la Facultad de Filosofía</i> | <u>57</u> |

1. INTRODUCCIÓN

Desde el principio el hombre ha visto la necesidad de expresarse y comunicarse con sus semejantes por lo que ha elaborado y diseñado herramientas, desde señales, para hacerlo, con el desarrollo de la electrónica y su aplicación a la transmisión de señales se desarrolla las telecomunicaciones con investigaciones que permitan la optimización de diversos medios para lograr este objetivo.

Gracias al desarrollo tecnológico y convergencia de medios en áreas como la radio, televisión, voz y a datos ha permitido a las empresas que proveen servicios de telecomunicaciones un crecimiento en servicios y en capacidad junto a una calidad de servicio acorde a las exigencias de los organismos de control.

La relación existente entre los dispositivos electrónicos, computadores y las telecomunicaciones incide profundamente en el tratamiento y procesamiento de los datos e información que ellos manejan, siendo necesaria una estructura que permita la comunicación entre ellos. Una red de ordenadores o red de computadoras permite esta estructura que gracias al internet el intercambio y procesamiento de información se realiza en línea.

Dentro de este contexto las funciones relacionadas al mantenimiento tanto preventivo como correctivo, operación y diseño para su proyección en crecimiento constituyen elementos básicos para los profesionales de esta área. Las redes exigen mayores prestaciones, en especial en el ancho de banda y velocidad, debido a las aplicaciones actuales y el crecimiento exponencial de usuarios.

Las facultades de Filosofía y de Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, actualmente disponen de una red de datos y voz brindando servicios a los estudiantes y profesores con una buena calidad, el poblado estudiantil está creciendo al igual que el cuerpo docente por lo que se hace necesario el manejo adecuado, a problemas que podrían causar una saturación, congestionamiento de la red y hasta el colapso de las mismas.

1.1 Planteamiento del Problema

Es necesario tener el diseño de red de cada facultad para que permita la correcta ampliación, actualización y mejora en su infraestructura a nivel de voz y datos, para proyectar servicios de forma confiable, segura y eficiente con calidad de servicio, para el tratamiento y procesamiento de información de las facultades para la Universidad.

1.1.1 Delimitación del Problema

El presente trabajo de titulación documenta el levantamiento de la redes de datos de las facultades de Filosofía y Arquitectura, permitiendo determinar su estado actual, base para realizar un diagnóstico que permita determinar si existen o no anomalías en ella, y determinar acciones pertinentes en su mantenimiento a nivel preventivo y correctivo que permita conservar el estado correcto de la misma.

1.1.2 Justificación

El desarrollo y relación entre los ordenadores, redes de voz y datos, y las telecomunicaciones inciden en los sistemas de procesamiento de la información y la forma en que se trabaja, que en la sociedad del conocimiento y la información, que en la actualidad vivimos, determinan los conocimientos básicos necesarios que son necesarios para su utilización.

Las redes de voz y datos, en especial, impactan significativamente en nuestra sociedad, en la forma como las personas se comunican e interactúan con las aplicaciones, la telefonía IP, las conferencias on line, los juegos en red, los negocios electrónicos, la investigación educativa, etc.

Siendo la comunicación de datos, voz y video esencial para la operatividad y crecimiento de toda empresa, operadora y universidad, que se refleja en su red de área local (LAN) que con un diseño apropiado es la columna vertebral para su correcta operatividad. En la red de la Facultad de Filosofía tanto como en la red de la facultad de Arquitectura es necesario el levantamiento de la red LAN y un estudio

que permita el análisis de necesidad de ampliaciones futuras con elementos de red que potencialicen los servicios académicos, administrativos y estudiantiles.

1.2 ANTECEDENTES

Las telecomunicaciones en la actualidad forman parte y cumplen un papel relevante en nuestras vidas, con cambios rápidos y continuos, en desarrollo de tecnologías que supera la anterior, en tiempos cortos casi inmediatos. Este desarrollo tanto a nivel de hardware como de software poseen como objetivo mejorar sus prestaciones y desempeño, siendo necesario un mantenimiento preventivo y correctivo a nivel lógico y físico de la red, su funcionamiento, control y calidad de servicio con diagnósticos en sus elementos que determine su actualización, si es necesario.

Las Facultades de Filosofía y de Arquitectura poseen una red LAN con elementos como computadores personales, conmutadores y enrutadores, por lo que es necesario su mantenimiento y análisis de crecimiento debido a los avances tecnológicos permitiendo un uso óptimo de la red a nivel de conectividad en puertos y puntos de acceso por lo que se hace necesario el estudio en detalles de la red actual para proyectar nuevos crecimientos en función de brindar nuevos y mejores servicios.

1.3 OBJETIVOS

Los objetivos que procedimos a proyectar en nuestra tesis son:

1.3.1 Objetivo General

Realizar un análisis de la Red LAN de las Facultades de Filosofía y Arquitectura, gracias al levantamiento de información de su infraestructura junto a su diagnóstico, que permita desarrollar una propuesta de mejoramiento y actualización para futuras ampliaciones de la red LAN.

1.3.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son:

- Caracterizar la situación actual de la red de datos, equipos activos, pasivos y software de aplicación existente y disponible en la Red LAN.
- Realizar un diagnóstico de la Red LAN y determinar su grado de operatividad de sus elementos.
- Determinar las acciones a realizar, en base a análisis y estudio de acontecimientos encontrados en la red.

1.4 HIPOTESIS

La realización de este trabajo en base a la revisión, diagnóstico y análisis de la información brindada por el levantamiento de la Red LAN de las Facultades de Filosofía y Arquitectura, brindará los criterios y parámetros para su mejoramiento y actualización, obteniendo un desempeño óptimo y eficiente de dicha red.

2. DEFINICIONES

2.1 Mensaje

Un mensaje es el elemento básico de toda comunicación tanto entre personas como en dispositivos, entendiéndose así por mensaje a la información que se desea comunicar, expresar o intercambiar mediante señales, signos o símbolos, objetos de una comunicación, entre dos o más personas o equipos electrónicos, que para nuestro ámbito se expresa en telecomunicaciones.

Dentro de este ámbito el mensaje se puede clasificar en cuatro tipos:

1. *Sonido*, que se relaciona con la radio o con el teléfono.
2. *Texto*, desde telegrama hasta un mensaje de texto.
3. *Datos*, un documento o información que podemos obtener, por ejemplo, en internet.
4. *Imagen*, video o televisión
5. *Música*.

Esta clasificación nos permite comprender la naturaleza de los mensajes para determinar su tratamiento, que para nuestro estudio es mediante elementos de comunicaciones, a su vez podemos también dividir la voz y la música, siendo ambos sonidos, que se tratan diferentes en el área de las telecomunicaciones, debido a que la música requiere más condiciones de tratamiento que la voz.

2.2 Dato

Los datos son secuencias estructuradas de caracteres que representan información, estos datos que se transmiten como tráfico aleatorio a ráfagas entre dispositivos de Red. Es necesario identificar el tipo de dato que se transmitirá: imágenes, sonidos, texto, etc; y el protocolo que utilizaremos para su transmisión, entendiéndose como protocolo el acuerdo de cómo se enviarán los datos.

2.3 Red

Cuando se hace referencia al término de Red es necesario especificar si es una Red de ordenadores o computadores, una Red de datos o una Red de telecomunicaciones; que para nuestro trabajo haremos referencia a una Red de ordenadores, que es un conjunto de computadoras interconectadas entre sí a través de un medio, que puede ser físico o inalámbrico, que permita la comunicación e intercambio de información entre sí.

Una red posee servicios, que a continuación se mencionan los más relevantes:

- La comunicación entre los elementos de la Red, en especial los ordenadores, permitiendo la transmisión de cualquier clase de información digitalizada.
- El acceso local y distante de la información que se procesa y transmite en la Red.
- El compartimiento de recursos, aplicaciones y dispositivos, como el internet y el almacenamiento en la nube junto a periféricos.
- Procesamiento distribuido, que permite el trabajo en forma independiente para luego ser integrado y presentado, aprovechando los recursos de la Red.

Las redes, en especial las redes de datos, poseen cuatro elementos básicos en su estructura:

- Pautas que determinan cómo se remiten, mandan, toman y descifran los datos.
- Los tipos de mensajes o unidades de información que se transmiten en la red de un dispositivo a otro.
- Un medio, físico o inalámbrico, para la interconexión de los elementos de la Red.
- Dispositivos en la red que permitan el intercambio de los datos entre los elementos de la Red.

2.4 Clasificación de las redes

Tomamos para la clasificación de las redes dos criterios: por el tipo de comunicación y por su extensión geográfica y por el medio de comunicación utilizado.

2.4.1 Por el tipo de comunicación

Podemos clasificarlas en dos tipos básicos: Conmutación de circuitos y Conmutación de paquetes(Xuletas, 2011).

Conmutación de circuitos

Las redes de conmutación de circuitos establecen una conexión, denominada circuito, dedicada (permanece durante el tiempo que perdura la conexión) entre dos puntos de la Red, garantizando la misma por razón en que una vez que se establece la comunicación (circuito) ninguna otra actividad de la Red se verá disminuida en su capacidad.

El costo es otro factor en desventaja de esta Red, por razón de que es fijo independiente si se origina o no tráfico en la Red.

Conmutación de paquetes

Las redes de conmutación de paquetes la información que se transmite en ella es segmentada (dividida) en paquetes que son multiplexadas, a través de un canal compartido que permite múltiples comunicaciones entre ordenadores. La desventaja se presenta en la capacidad que brinda la Red en relación del crecimiento de tráfico y solicitud de sus elementos para la comunicación.

La ventaja de estas redes son el costo y desempeño.

2.4.2 Por su extensión geográfica (tamaño)

En esta clasificación hace referencia a las redes:

LAN: presentes en entornos de trabajo reducidos, con una extensión de cientos de metros.

MAN: a diferencia de cientos de metros, estas redes alcanzar kilómetros por ejemplo una ciudad.

WAN: red sin límites de cobertura.

Redes de área local

Una red que conecta ordenadores se la denomina red de datos adicional a su cobertura se la define como una Red de área local (**LAN**, del inglés Local Area Network) por lo general las LAN son privadas, distinguiéndose por su tamaño, tecnología de transmisión y topología.

Su cobertura se limita en un rango desde unos 10 metros hasta unos 600 metros, presentes en oficinas, edificios, fábricas y similares, con la finalidad de compartir recursos y comunicar usuarios, su velocidad de operación se encuentra entre 10-1.000 Mbits/s. las topologías Red que se utilizan en ella son por ejemplo: Ethernet y ring.

Los medios de transmisión en una Red LAN están compuestos por elementos físicos como: alambre trenzado, coaxial o fibra óptica, e inalámbricos: tarjetas de red inalámbricas, software para controlar las actividades de la Red. Una LAN por lo regular se encuentra bajo el control de los usuarios finales, quienes las mantienen y operan. Esto implica que el usuario debe saber mucho acerca de aplicaciones de telecomunicaciones y trabajo con redes.

El sistema operativo de Red **NOS** (Network OperatingSystem) que puede residir en cada ordenador (cliente) o en un servidor especializado, como Novell NetWare, Microsoft Windows NT Server (Windows 2000 Server y Windows 2000 Enterprise Server) y OS/2 Warp Server de IBM son NOS, son los que dirigen y controlan las comunicaciones en la red y sus recursos.

Redes de área amplia

Las redes de área amplia WAN posee una cobertura geográfica de cientos de kilómetros, con frecuencia un país o un continente, con integración de líneas conmutadas y dedicadas, microondas y comunicaciones por satélite. Los puntos conmutados son simplemente líneas telefónicas a las que el usuario puede ingresar desde su punto de comunicación para enviar o recibir datos a otro punto de comunicación, las líneas dedicadas, o no conmutadas, están disponibles continuamente para transmisión, la gran mayoría de las WAN existentes son conmutadas.

2.4.3 Por su medio de comunicación

Según el medio de comunicación utilizado las redes pueden clasificarse en dos tipos: redes alámbricas y redes inalámbricas.

Redes alámbricas

Las redes alámbricas son aquellas que están conectadas por un medio de transmisión físico (cable), que gracias al desarrollo de la tecnología se ha desarrollado cables flexibles y manejables que contribuyen con las tareas de mantenimiento.

Redes inalámbricas

Las redes inalámbricas son aquellas que utilizan enlaces de radio, microondas, satélites, infrarrojo, u otros mecanismos vía radio para comunicarse entre sus elementos, pero con un grado de confiabilidad menor que la red alámbrica.

Así un acceso inalámbrico cubre un área de pocos metros, aumentando el alcance a un punto de acceso mediante una antena direccional, en un punto elevado.

2.5 Componentes de una Red

Una red esta compuesta, esencialmente, por los elementos o componentes que se citan a continuación:

Componentes de hardware.

- **Computadores/ordenadores.** Son la interface entre los usuarios y la red.
- **Tarjetas de red,** NIC (Network Interfaz Card – Tarjeta de interfaz de red) permiten la interconexión de las computadoras con el medio de transmisión.
- **El medio físico.** Es el medio de transmisión, que puede ser alámbrico o inalámbrico o alámbrico/inalámbrico, dependiendo de la arquitectura y diseño de la red.

Componentes de software.

- **Sistema operativo de red**, NOS (Network Operating System). Diseñado para ambientes cliente-servidor y par a par, soporta un determinado conjunto de protocolos, servicios y aplicaciones de redes.
- **Aplicaciones de red**. Software que se ejecutan en el sistema operativo de red y potencializando las prestaciones que la red ofrece en su trabajo distribuido.

2.6 Topología de Red

Para toda Red es necesario su diseño tanto a nivel físico como lógico que permita la representación geométrica de las interconexiones (enlaces) entre sus dispositivos y nodos.

Para una LAN se especifican cinco diferentes topologías para su diseño y construcción:

Topología en bus

En la topología en bus las clientes (ordenadores u otro dispositivo de red) acceden al medio de transmisión lineal o en bus a través de las interfaces de Red (tarjetas), transmitiendo en modalidad dúplex pudiendo cada estación o cliente recibir o transmitir información, siendo necesario a tachar terminales pasivos en cada extremo del bus para evitar que las señales se reflejen y vuelvan al bus.

En el instante que una computadora transmite, el resto debe abstenerse, siendo necesario un mecanismo de arbitraje cuando dos o más máquinas quieren transmitir simultáneamente.

Si una de las computadoras de la red falla, ello no afecta a ninguno de los otros componentes de la red. Pero la transmisión por el conducto de una topología en bus permite únicamente el envío de un mensaje al mismo tiempo, por lo tanto podría colapsar la red o congestionarse si su transmisión es intensa. Si dos ordenadores transmiten mensajes al mismo tiempo, se ocasiona una “colisión” y se tendría que enviar los mensajes nuevamente.

Topología en árbol

La topología en árbol tiene en si la misma arquitectura de la topología en bus con el adicional que permite ramificaciones entre sus nodos desde un nodo central denominado raíz, pero sin permitir bucles entre sus elementos.

Tanto la topología en bus como la de árbol es necesario implementar mecanismos que permita la identificación del usuario debido a que los datos se envían a todos los usuarios y mecanismo que evite la colisión o interferencia de los datos debido a que todas las estaciones transmiten a la vez.

Topología en anillo

La conexión para esta topología se realiza en forma circular por un cable común y por medio de repetidores que reciben y retransmiten la información que viaja en el medio, circulando los datos en una sola dirección. Cada estación esta enlazado a un repetidor, el cual envía la información de la red a la estación y viceversa.

Las señales circulan en un solo sentido alrededor del círculo, regenerándose en cada nodo. Con esta metodología, cada nodo examina la información que es enviada a través del anillo. Si la información no está dirigida a él, la pasa al siguiente en el anillo. La desventaja del anillo es que si se rompe una conexión, se cae la red completa.

Cada computadora de la red se puede comunicar directamente con cualquier otra computadora y cada una procesa sus propias aplicaciones de forma independiente. Sin embargo, en la topología de anillo, el cable conector forma un circuito cerrado. Los datos se transfieren por el anillo de una computadora a otra y siempre fluyen en una dirección.

Topología en estrella

Esta topología está compuesta por un nodo central (Hub) y estaciones que se comunican entre ellas gracias al nodo central, pudiendo configurar el nodo como un repetidor de las tramas (división de los datos) que accedan a él, funcionando igual que una topología en bus o identificando el destino permitiendo retransmitir las tramas a los destinatarios específicos, lo cual requiere de un almacenamiento temporal.

Esta topología es útil en aplicaciones en donde una parte del procesamiento se debe centralizar y la otra parte se puede efectuar de manera local. Una desventaja de este tipo de red es su vulnerabilidad, pues toda la comunicación entre puntos debe pasar a través de la computadora central. Puesto que la computadora central es el controlador de tráfico para las demás computadoras y terminales de la red, la transmisión de datos se en la red se interrumpiría de manera completa si el ordenador central anfitrión para de trabajar.

2.7 Los Modelos de Redes

Existen dos tipos de modelos:

- El modelo usuario-servidor.(Lusso, 2010).
- El modelo par a par o también llamado igual a igual, usuario a usuario (Lusso, 2010).

Vamos a proceder en los siguientes párrafos a indicar las particularidades de cada uno de ellos con sus respectivos ejemplos(Lusso, 2010).

2.7.1 El Modelo Cliente-Servidor.

Los servidores, también llamados servers, son los ordenadores acomodados, mejorados y alineados para realizar una serie contada de aplicaciones concretas, las cuales brindan una colección determinada de servicios por esa razón los demonizaron como servidores a un grupo de ordenadores, clientes y/o terminales. Los ordenadores suscriptos a estos beneficios de los servers son reconocidos con el nombre de clientes y se encuentran enlazados con el servidor a través de una red, la misma que podría ser una red de área local, una red más amplia o cualquier tipo de red(Lusso, 2010).

Los clientes envían sus requerimientos a través de la red, las mismas que son recibidas al servidor, el cual tiene la función de repartirlas y direccionar las peticiones a los clientes. Desde 1990 hasta aproximadamente 2000 fue muy común esta topología de trabajo, la cual creció constantemente gracias al internet, es denominada como cliente-servidor. El usuario puede enviar peticiones direccionadas a distintos beneficios de un solo servidor, obviamente que el servidor cuente con este beneficio(Lusso, 2010).

Cuando se realiza una petición y genera una respuesta se lo llama transacción.

Un ejemplo que podríamos citar son los proveedores del servicio de bases de datos, quienes se dedican a la función parcial o absoluta de organizar información bajo parámetros ya establecidos. Los datos en su totalidad quedan guardados en la aplicación la base de datos. Los usuarios tienen la opción de agregar datos, eliminar datos, modificar datos y a su vez crear, borrar u organizar en diferentes carpetas. A lo que el servidor tiene la responsabilidad y misión de estas solicitudes cumplirlas, respondiendo con lo solicitado por su cliente. Cuando el cliente desea ingresar a los beneficios que le brinda el servidor, el servidor lo autentifica a éste, lo reconoce y autoriza solamente si cuenta autorización para la revisión o manipulación de estos datos, a lo que podemos indicar que el servidor es el responsable de todos los recursos que se solicitaron y solamente puede darle autorización a los clientes designados(Lusso, 2010).

2.7.2 El Modelo Par a Par

En el modelo denominado par a par, igual a igual, cliente a cliente, servidor a servidor, lo han llamado así porque no existe diferencia entre cliente o servidor. Absolutamente todos los componentes de la red, toman el papel como de cliente como el de servidor y por lo tanto cualquiera de los dos puede proceder con el envío de solicitudes o también puede proceder con el reenvío de respuestas. Un clásico ejemplo de este tipo de redes es una red compartida en una casa, donde todos nos comunicamos entre sí, podemos compartir nuestras fotos, música y documentos. (Lusso, 2010).

2.8 Protocolos de Red

El proceso de establecimiento, envío y recepción del mensaje su estructura: inicio, fin y número de bits que se envían y bits de prueba entre los elementos activos de la red es lo que se denomina protocolo, así cuando se transmiten (envían y reciben datos) hay que establecer el protocolo a utilizar. Así los diferentes elementos de la red se pueden comunicar estableciendo un protocolo que en sí es un conjunto común de reglas que les permiten entenderse. Cada integrante de la red tiene que poder descifrar el protocolo del otro integrante. Las funciones primordiales de los son (Xuleta, 2011):

- Autenticar cada elemento de la red.
- Solicitar conexión con otro dispositivo.
- Recepción correcta del mensaje transmitido.
- Verificar la retransmisión de un mensaje, cuando no puede interpretarse correctamente.
- Recuperación de errores.

En este contexto se presentan dos modelos los cuales describiremos a continuación.

Modelos de protocolo

Esto proporciona un modelo que concuerda puntualmente con la distribución de una suite de protocolo en particular. El grupo de protocolos organizados de manera jerárquica representa la funcionalidad requerida para asociar a las personas con el sistema de redes informáticas. El TCP/IP es un protocolo que detalla las funciones que suceden en cada capa de protocolos dentro de una suite de TCP/IP.

Modelos de referencia

Éstos proporcionan una referencia común para mantener la unión dentro de los modelos de protocolos y servicios de red. El objetivo fundamental de un modelo de referencia es facilitar el conocimiento de las funciones y métodos involucrados. El modelo OSI es el modelo de referencia con mayor demanda y reconocido. Este modelo es utilizado para diseño de redes de datos, descripciones de funcionamiento y solución de problemas.

2.8.1 Modelo OSI

La Organización Internacional de Normas (ISO) implemento modelo de referencia, un patrón, para los diseñadores de nuevas redes el cual específicamente informa la función de los elementos de la red sin indicar los detalles en lo que sería la implementación. Este modelo da la pauta a dividir las redes en capas o niveles, cada capa posee una función y tiene que poder relacionarse con sus niveles de forma instantánea, tanto con los niveles inferiores o con los niveles superiores, mediante unos interfaces. Los diseñadores del modelo OSI consideraron que era 7 el número de capas necesarias para su consistencia (Recabal, 2007).

2.8.2 Capas del modelo OSI

Capa física: Las consideraciones de diseño tienen que ver con las interfaces mecánicas, eléctricas y de procedimiento así como el medio de transmisión físico. Se relaciona con la transmisión de bit por un canal de comunicación. En esta capa se asigna el voltaje correspondiente a un "1" y a un "0", se fija la duración de cada bit y se garantiza que si se transmite un "1" se reciba como "1" por sólo mencionar algunas funciones.

Capa de enlace de datos: Esta capa en sus inicios fue diseñada para los enlaces punto a punto, para lo cual esta capa remite tramas de datos entre los enrutadores de su propietario. Concreta las series de bits que remite a la capa física, codificando al inicio y al final. Para las redes de difusión se tuvo que diseñar la subcapa de acceso al medio. La cual decide según su programación que usuario puede acceder o no a la red cuando guste y proceda con la identificación del host para confirmar que un mensaje es para el host indicado(Recabal, 2007).

Capa de red: Su función es el direccionamiento de los paquetes desde el inicio hasta el final, transcurriendo todas las redes para su fin. Los mensajes son transformados en paquetes se envían uno a uno. Su misión es unificar redes heterogéneas(Recabal, 2007).

Capa de transporte: Esta capa tiene la misión de la transmisión origen-destino. La capa de transporte tiene únicamente la función de canalizar el proceso de un host con el proceso de otro. Simultáneamente un host tiene la posibilidad de realizar varios procesos, tanto mensajería y archivos al mismo tiempo(Recabal, 2007).

Capa de sesión: Esta capa tiene la función de iniciar y finalizar las comunicaciones. Adicionalmente nos brinda el servicio que crea en la ruta tramas llamadas “puntos de sincronismo” las cuales nos ayudan a rescatar transferencias grandes erradas(Recabal, 2007).

Capa de presentación: Esta capa se encarga de la codificación de los datos que recoge de la capa de aplicación a una técnica planteada entre el emisor y receptor, con la finalidad de que los números y textos sean bien descifrados(Recabal, 2007).

Capa de aplicación: En esta capa se alojan los protocolos y programas que usa el usuario para la comunicación en la red. Esta capa tiene la misión de adaptarse para cada tipo de computador de tal manera que sea factible el uso de las aplicaciones como mails entre los diferentes sistemas operativos como Macintosh, Linux o Windows.(Recabal, 2007).

2.8.3 Modelo TCP/IP

TCP/IP es el protocolo estándar en las redes. Este modelo lo creó el Departamento de Defensa de los EE.UU. alrededor de 1970 para crear una red a prueba de bombas: aunque fuera afectado un enlace, para que la comunicación siga funcionando usando otras rutas. Este protocolo es el protocolo usado para el internet. (Recabal, 2007)

Los protocolos más importantes de TCP/IP son IP, los mismos que corresponden a la capa de red, y TCP, correspondientes a la llamada capa de transporte.

Podemos clasificar las direcciones IP de la siguiente manera:

- ✓ **Direcciones públicas:** Son las direcciones IP que se otorgan a los servidores de Internet las mismas que usan de información siempre (Recabal, 2007).
- ✓ **Direcciones privadas:** Estas direcciones IP solo se puede tener acceso desde una red interna pero no desde Internet. Son usadas por lo general en compañías para reconocer los usuarios. Se pueden crear todas las que fueran necesarias (Recabal, 2007).

2.8.4 Capas del modelo TCP/IP

Aplicación: Su misión es la recepción al usuario final, ya que se encarga de transformar los datos del software del usuario y graficarlos en el monitor.

Protocolo de Control de Transmisión (TCP): Realiza la transportación, fracciona los datos usuario final los transforma paquetes de TCP llamados datagramas. Cada paquete tiene una descripción, primero el encabezado el cual indica la dirección del ordenador, segundo la información para ajustar los datos y tercero la información para confirmar que los datagramas no tengan daños durante la transmisión (Palacios, 2012).

Protocolo Internet (IP): Este protocolo recibe los paquetes de TCP y los subdivide. IP dirige los datagramas individuales del remitente al destinatario. Los paquetes de IP

no son muy confiables, pero el nivel TCP puede seguir retransmitiéndolos hasta que los paquetes de IP correctos lleguen a su destino (Palacios, 2012).

Interfaz de red: Maneja cuestiones de direccionamiento, por lo regular en el sistema operativo, así como la interfaz entre la computadora iniciadora y la red.

Red física: Define características eléctricas de transmisión básicas para enviar la señal por las redes de comunicaciones. 3. 4. 5.

2.9 Comparación entre los modelos OSI y TCP/IP

- ✓ OSI puntualiza visiblemente las contradicciones entre los protocolos, los servicios e interfaces.
Servicio: simplemente es lo que un nivel realiza.
Interfaz: de qué manera se ingresa a los servicios.
Protocolo: procede con la integración de los servicios
- ✓ TCP/IP a diferencia de OSI no tiene de manera puntual la separación.
- ✓ OSI fue determinado antes de que se creen los protocolos, sus creadores no poseían la práctica para designar funcionalidades
- ✓ El modelo de TCP/IP fue determinado luego de que se creen los protocolos y por esta razón muy bien.
- ✓ OSI no tuvo éxito debido a :
 - No fue un buen momento para su introducción: Debido al poco tiempo que transcurrió entre las investigaciones y el desarrollo del mercado para proceder con una futura estandarización.
 - Malas implementaciones
 - Malas políticas: sus creadores se oponían a los ministerios de telecomunicaciones.
 - Mala tecnología: OSI es complicado no fue diseñado para la compatibilidad con los ordenadores.

Para concluir podemos indicar que OSI es un buen modelo pero sin tomar en cuenta los protocolos y TCP/IP es un excelente conjunto de protocolos.

2.10 Estudio de Redes

2.11.LANs inalámbricas

Las LAN inalámbricas 802.11 extienden las infraestructuras LAN Ethernet 802.3 nos brindan nuevas y mejores opciones para conexión. Peromanejanelementos y protocolos anexos para proceder con una comunicación sin cables(Rich, 2012).

Las WLAN enlazan a los usuarios a la red mediante un router inalámbrico en lugar de un switch Ethernet. Del lado del cliente es necesaria una NIC inalámbrica para comunicarse con el router inalámbrico vía RF. Una vez que se encuentren enlazados a la red, los usuarios o periféricos inalámbricos llegan a tener acceso a los beneficios de la red tal como si se hubieran conectado por cableado(Rich, 2012).

Estándares para LAN inalámbricas

Los estándares para las redes inalámbricas LAN las hemos descrito en la siguiente grafica bajo las siguientes variables: Banda, canales, modulación, velocidad de los datos, rango, fecha de lanzamiento, sus pros y contras.

| | 802.11a | 802.11b | 802.11g | | 802.11n |
|------------------------|--|-------------------------------------|---|---------------|--|
| Banda | 5.7 GHz | 2.4 GHz | 2.4 GHz | | No confirmado Posiblemente bandas de 2.4 y 5GHz |
| Canales* | Hasta 23 | 3 | 3 | | |
| Modulación | OFDM | DSSS | DSSS | OFDM | MIMO-OFDM |
| Velocidad de los datos | Hasta 54 Mbps | Hasta 11 Mbps | Hasta 11 Mbps | Hasta 54 Mbps | Se especula que será 248 Mbps para dos streams MIMO |
| Rango | ~150 pies o 35 metros | ~150 pies o 35 metros | ~150 pies o 35 metros | | ~230 pies o 70 metros |
| Fecha de lanzamiento | Octubre de 1999 | Octubre de 1999 | Junio de 2003 | | Esperado para el 2008 |
| Pros | Rápido, menos susceptible a interferencias | Bajo costo, buen alcance | Rápido, buen alcance, difícil de obstruir | | Buenas velocidades de transferencia de datos, alcance mejorado |
| Contras | Costo superior, menor alcance | Lenta, susceptible a interferencias | Susceptible a interferencias desde aplicaciones que operan en la banda de 2.4 GHz | | |

Tabla # 2. 1Estándares para LAN inalámbricas.

Fuente: [5].

2.12.VLAN.

Vlan significa Virtual Lan, esta red virtual es una técnica para diseñar redes lógicas en una misma red física. Cuando se configura una de estas redes virtuales, se le procede asignar un nombre el cual describiría el trabajosubstantial de los usuarios de esta red. Por citar un ejemplo, en un colegio a los ordenadores de los alumnos se les

podría configurar como “alumno”. Las redes virtuales ayudan que el encargado de la red cree las normas de seguridad y pueda permitir el paso a ciertas aplicaciones usuarios registrados para esas funciones. Siguiendo el ejemplo anterior así como para los alumnos se les creó el user “alumno” a los profesores se les podría crear el user “profesor” con su respectiva clave de acceso o contraseña y al ingresar poder acceso a aplicaciones como registro de asistencia, control de calificaciones, pensum de las clases, organigramas, etc. (CCNA, 2011).

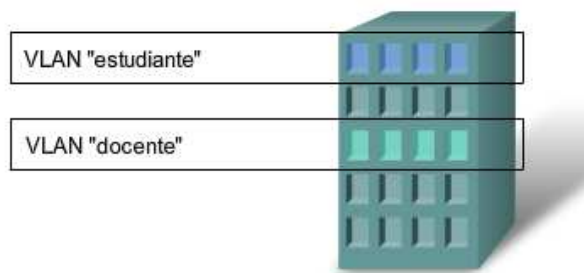


Figura # 2. 1: VLAN.

Fuente: [5].

En el siguiente gráfico pueden apreciar una red VLAN que cuenta con 3 ordenadores, para que los ordenadores puedan tener una comunicación cada uno de ellos tiene que contar una dirección IP adicionalmente con su máscara de subred consistente con esa red virtual. Una de las ventajas principales de las redes virtuales es que físicamente puedes trasladar un computador a otro lugar y puede permanecer en la misma red virtual sin tener que darle la dirección. (CCNA, 2011)

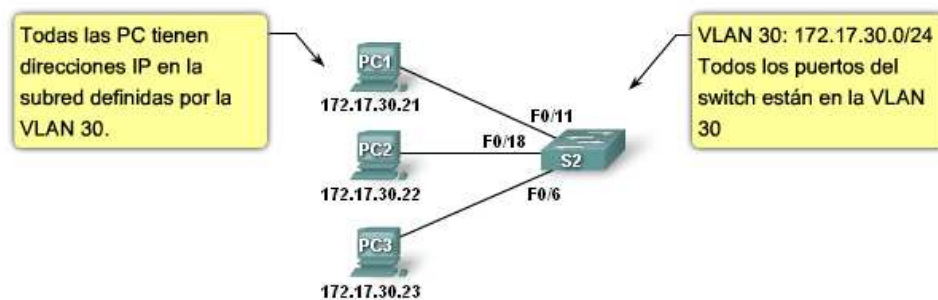


Figura # 2. 2: Modo de operación de las VLAN.

Fuente: [5].

2.13.Ethernet

Ethernet no es más que un estándar de Lans, las redes Ethernet son hoy por hoy las únicas que fijan sus intereses para medios. La estructura de Ethernet plantea su protocolo desde la capas física y de enlace de datos(Recabal, 2007).



Figura # 2. 3: Capas en que opera Ethernet.

Fuente: [4].

Como se observa en la grafico, Ethernet trabaja por medio de dos capas del modelo OSI. Este modelo nos brinda la reseña para que se proceda con la relación con Ethernet, pero en si solo se procede con la implementación desde la mitad inferior de la capa de enlace de datos hasta la última capa, que es la capa física.(UTP, 2011).

El éxito de Ethernet se debe a los siguientes factores:

- ✓ Referente a los costes actualización e instalación son mínimos
- ✓ Porque cuenta con un sencillo y fácil mantenimiento.
- ✓ Puede incluir tecnologías actuales.
- ✓ Tiene una confiabilidad muy alta.

Ethernet fue diseñado para enlazar varios ordenadores interconectados en una sola topología de bus compartida. En sus versiones iniciales Ethernet utilizaba cable coaxial para acoplar ordenadores en una topología de bus. Y así cada ordenador se enlazaba de manera directa con el backbone.

Como se indico en sus inicios Ethernet utilizaba coaxial grueso y fino con el pasar de los tiempos procedieron a remplazarlos por cables. Como es cierto esto ayudo mucho ya que los cables UTP son más sencillos de utilizar, mas moldeables, mas lijeros y su valor es mucho menor al coaxial (UTP, 2012).

Con el tiempo que se sumaban más periféricos a una red Ethernet, la cantidad de rebotes o también llamadas colisiones de tramas subía su índice lo que producía un impacto significativo en la experiencia del usuario(UTP, 2011).

La introducción de los switches para remplazar los hubs en redes Ethernet fue un pasó que evolucionó significativamente las LAN.

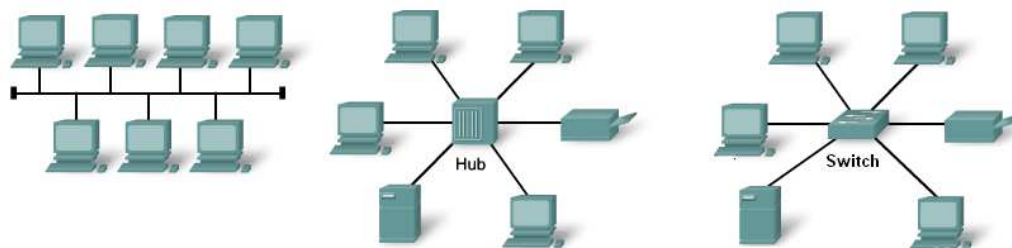


Figura # 2. 4: Evolución de las topologías de Ethernet.

Fuente: [4].

2.14.Internet. Una red de redes

Aunque existen beneficios en el uso de las redes de área local, es muy común que los usuarios deseen comunicarse con personas o necesiten recursos de otra red, fuera de su organización local. Ejemplos de estos casos son el envío de un mail a un amigo que viaja a otro continente, revisión de noticias nacionales como internacionales o compra de artículos por una página web o simplemente estar en chat con otro usuario (UTP, 2011).

El Internet no es otra cosa más que un grupo de redes interconectadas que se manejan por los protocolos TCP/IP, y así siendo una red de alcance mundial. El

internet nació en el año de 1969 cuando por primera vez se procedió a la conexión de dos ordenadores, que se la llama ARPANET(Wikipedia, 2013).

Intranet

Intranet es una unión privada de redes LAN y redes WAN las cuales forman una organización y su diseñado fue implementado para que accedan a ella solamente los miembros y los empleados de la organización u otras personas autorizadas(Tamez, 2010).

2.15.Sistemas de comunicaciones.

Un sistema de comunicaciones es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el objetivo de intercambiar información(Tamez, 2010).

- **El sistema de origen o emisor, a su vez compuesto por:**

- **La fuente.** Es el equipo o el dispositivo que genera los datos a transmitir. Por ejemplo, una PC.
- **El transmisor.** Es el dispositivo encargado de transformar los datos generados por la fuente en las señales adecuadas para el medio a utilizar para transmitir la información. Generalmente las señales no se transmiten de la misma forma que se generan, por lo cual, requieren de este proceso previo a su paso por el medio. Por ejemplo, una tarjeta de red, un módem analógico o digital, etc(Tamez, 2010).

- **El medio o sistema de transmisión.**

Son los cables o mecanismos inalámbricos utilizados para enlazar al sistema de origen con el de destino. Por ejemplo, un cable coaxil, un cable utp , de fibra óptica, la línea telefónica, un sistema de comunicaciones inalámbrico por microondas, etc.

- **El sistema de destino o receptor, a su vez compuesto por:**

- **El receptor.** Es el dispositivo encargado de transformar las señales provenientes del medio utilizado para transmitir la información en los datos que pueda interpretar el destino. Generalmente las señales no se reciben de la misma forma que se transmiten, por lo cual, requieren de

este proceso previo a su llegada al destino y posterior a su paso por el medio. Por ejemplo, una tarjeta de red, un módem analógico o digital, etc.

- **El destino.** Es el equipo o el dispositivo que recibe los datos generados por la fuente. Por ejemplo, otra PC(Lusso, 2010)

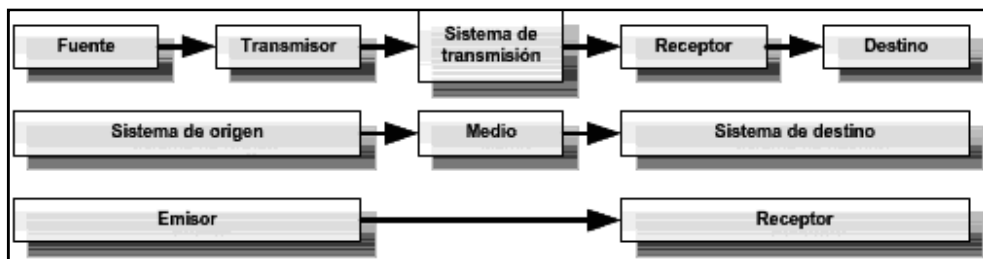


Figura # 2. 5: Modelo básico de un sistema de comunicaciones simplex

Fuente: Carlos, H. G. (2009). *Redes: diseño, actualización y reparación* . Buenos Aires: Editorial Hispano Americana HASA.

En esta figura, se muestra un modelo básico muy simplificado de un sistema de comunicaciones, en el cual los datos se transmiten desde la fuente al destino en una única dirección. Esto se conoce con el nombre de comunicaciones simplex o en un solo sentido(Lusso, 2010).

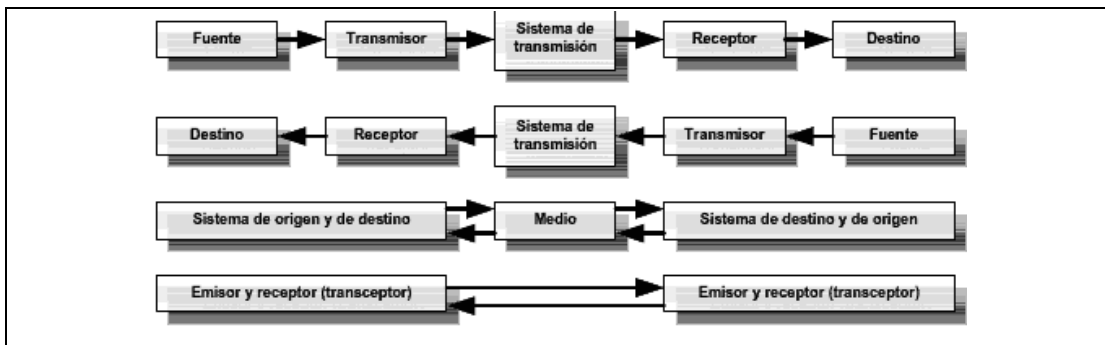


Figura # 2. 6: Modelo básico de un sistema de comunicaciones dúplex

Fuente: Carlos, H. G. (2009). *Redes: diseño, actualización y reparación* . Buenos Aires: Editorial Hispano Americana HASA.

Ahora bien, en la mayoría de las redes, las PC pueden enviar y recibir datos a otras PC, por lo cual, ése es un modelo de comunicaciones dúplex o en ambos sentidos.

En este caso, una fuente para una transmisión puede ser también destino de otra. No existe la distinción exclusiva entre emisores o receptores, sino que todos pueden

cumplir ambas funciones y se los denomina transeptores. Las comunicaciones en uno y otro sentido pueden transmitirse utilizando un mismo medio o bien varios separados. Los sistemas de comunicaciones se encargan de llevar a cabo una buena cantidad de tareas para garantizar que los datos generados por la fuente lleguen al destino, además de las explicadas anteriormente, las cuales iremos analizando a medida que las necesitemos para los diferentes temas relacionados con las redes.

2.16.Componentes y funciones de un sistema de telecomunicaciones

Sus componentes son hardware y software compatible para los cuales su misión es netamente transmitir información de un punto hacia otro punto. La figura No.6 ilustra los componentes de un sistema de telecomunicaciones típico. Estos sistemas pueden transmitir información de texto, gráfica, voz o vídeo. En esta sección se describirán los principales componentes de los sistemas de telecomunicaciones. En secciones subsiguientes se describirá cómo esos componentes se pueden configurar para formar diversos tipos de redes(Xuleta, 2011).

2.17.Componentes de un sistema de telecomunicaciones.

Los componentes indispensables de un sistema de telecomunicaciones se pueden apreciar en la figura No.6 y se enuncian a continuación:

- Las computadoras para procesar información.(Xuleta, 2011).
- Los periféricos de entrada/salida que remiten o recogen información. (Xuleta, 2011).
- Los interfaces de comunicación: serían los puentes por los que se transmiten información o voz entre transmisores y receptores. (Xuleta, 2011).
- Los canales de comunicación emplean diversos medios, como líneas telefónicas, cables de fibra óptica, cables coaxiales y transmisión inalámbrica. (Xuleta, 2011).

- Procesadores de comunicaciones como módems, multiplexores, controladores y procesadores frontales. (Xuletas, 2011).
- Software de comunicaciones(Xuletas, 2011).

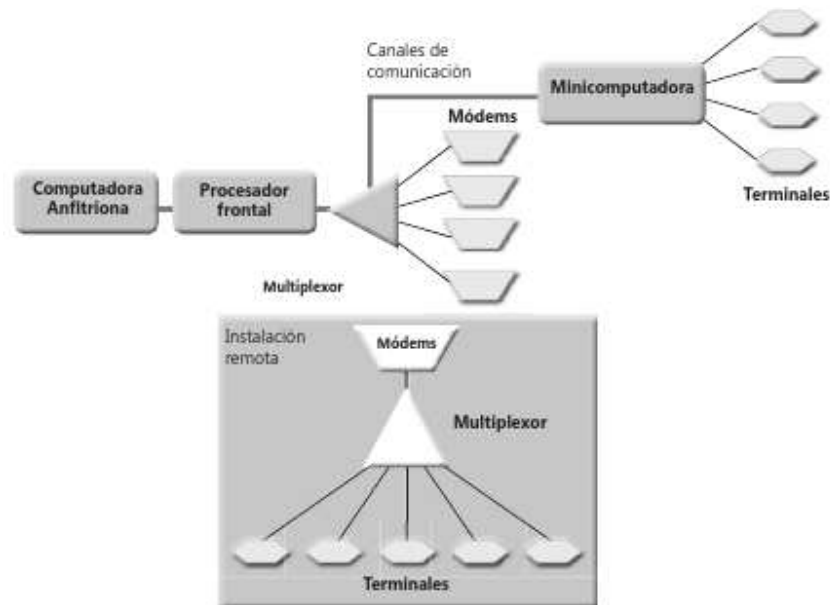


Figura # 2. 7: Componentes de un sistema de telecomunicaciones

Fuente: Jairo, A. A. (2010). *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet diseño* (2da. Ed). Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones .

2.18.Funciones de los sistemas de telecomunicaciones

Para proceder con el envío y la recepción de datos desde un punto hasta otro punto, nuestro sistema de telecomunicaciones tiene que proceder con varias funciones al mismo tiempo. Nuestro sistema de telecomunicaciones procede con la transmisión de datos estableciendo el camino a seguir entre el transmisor y el receptor, encamina los mensajes por la ruta más conveniente, corre un proceso que es elemental para los datos del mensaje, y así confirmar que el mensaje sea recibido correctamente al usuario que debía recibirlo, nuestro sistema también realiza el control del flujo de los datos. La mayoría de estas funciones las realizan los ordenadores.

2.19.Servicios de red

Los paquetes incluyen información para enviar el paquete a la dirección correcta y para verificar errores de transmisión, además de los datos. Se juntan datos de muchos usuarios, se dividen en paquetes pequeños y se transmiten por diversos canales de comunicación. Cada paquete viaja de forma independiente por la red. Paquetes de datos que tienen su origen en un punto pueden dirigirse a través de diferentes trayectos de la red antes de ensamblarse para reconstituir el mensaje original cuando llegan a su destino(Lomas, 2011).

Esta tecnología organiza los datos en “tramas”, que son similares a los paquetes, pero efectúa corrección de errores. Funciona bien en líneas confiables que no requieren retransmisiones frecuentes a causa de errores(Lomas, 2011)

También es posible que ATM vincule LAN y WAN con mayor facilidad, (las LAN generalmente usan protocolos de más baja velocidad, mientras que las WAN operan a velocidades más altas). La tecnología ATM divide la información en células uniformes, cada una con 53 grupos de ocho bytes, lo que hace innecesaria la conversión de protocolos, y puede transferir datos entre computadoras de diferentes fabricantes y transmitir datos a cualquier velocidad que la red maneje. ATM logra transmitir hasta 3.5 GBPS(Lomas, 2011).

Hay dos niveles de servicio ISDN: ISDN de tasa básica e ISDN de tasa primaria. Cada uno utiliza un grupo de canales B (portadores) para llevar voz y datos, junto con un canal D (delta) para información de señalización y control. ISDN de tasa básica puede transmitir datos a una velocidad de 128 kilobits por segundo, a través de una línea telefónica local existente. Las organizaciones y los individuos que requieren transmisión con alto ancho de banda, o la capacidad de transmitir voz y datos simultáneamente por una misma línea física, podrían escoger este servicio. ISDN de tasa primaria ofrece capacidades de transmisión del orden de megabits por segundo y está diseñada para usuarios grandes de servicios de telecomunicaciones(Lomas, 2011).

Es común que estos servicios se usen para conexiones Internet de alta capacidad. En la tabla No. 2 se resumen estos servicios de red (Lomas, 2011).

| Servicios de red | | |
|---|---|--|
| Servicio | Descripción | Ancho de banda |
| X.25 | Estándar de conmutación de paquetes que divide los datos en paquetes de 128 bytes. | Hasta 1.544 MBPS |
| Relevo de tramas | Divide los datos en tramas que se transmiten a alta velocidad por líneas confiables, pero no usa rutinas de corrección de errores. | Hasta 1.544 MBPS |
| ATM (modo de transferencia asincrónico) | Divide los datos en células uniformes para la transmisión de alta capacidad de voz, datos, imágenes y video entre diferentes tipos de computadoras. | 25 MBPS-2.5 GBPS |
| ISDN | Estándar de acceso por marcado telefónico a red digital que puede integrar servicios de voz, datos y video. | ISDN de tasa básica: 128 KBPS ISDN de tasa primaria: 1.5 MBPS |
| DSL (línea digital de suscriptor) | Serie de tecnologías para la transmisión de alta capacidad por cables de cobre. | ADSL -hasta 9 MBPS para recibir y hasta 640 KBPS para enviar datos SDSL -hasta 3 MBPS tanto para enviar como para recibir |
| TI | Conexión telefónica dedicada con 24 canales para la transmisión de alta capacidad. | 1.544 MBPS |
| Cable módem | Servicio de transmisión de datos a alta velocidad por líneas de televisión por cable, primordialmente unidireccional. | Hasta 10 MBPS |

Tabla # 2. 2: Servicios de Red

Fuente: Jairo, A. A. (2010). *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet diseño (2da. Ed)*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones .

2.20. Fiabilidad y seguridad de redes

La tecnología de redes todavía es inmadura y altamente compleja. Las redes en sí tienen capas densas de tecnología que interactúa, y las aplicaciones también suelen tener estructuras de capas con plejas. Las redes de empresa son muy sensibles a las diferencias entre versiones del sistema operativo y del software de administración de redes, y algunas aplicaciones requieren versiones específicas de cada uno. Es difícil lograr que todos los componentes de una red grande y heterogénea funcionen en conjunto de la forma perfecta que la gerencia espera.

2.21. Algunas soluciones

Las organizaciones pueden contrarrestar los problemas creados por las redes de empresa en la planificación si toman en cuenta los cambios a la organización y a los

negocios, y controlan dichos cambios, aumentando la capacitación de los usuarios finales, estableciendo disciplinas de administración de datos y tomando en cuenta los controles de conectividad y de costos al planificar su arquitectura de información.

2.22.Administración del cambio

Para obtener el pleno beneficio de cualquier tecnología nueva las organizaciones deben planificar cuidadosamente el cambio y controlarlo. Es posible que los procesos de negocios tengan que remodelarse para asegurar que la organización se beneficie plenamente con la tecnología nueva. La arquitectura de información de la compañía debe rediseñarse para moldear el nuevo entorno cliente/servidor. La gerencia debe resolver los problemas de organización que surgen por desplazamientos de personal, funciones, poder y cultura de la organización.

2.23.Educación y capacitación

Un programa de capacitación bien desarrollado puede ayudar a los usuarios finales a superar los problemas causados por la falta de apoyo gerencial y de comprensión de la computación de escritorio. Los especialistas técnicos necesitan capacitarse en los métodos de desarrollo cliente/servidor y de apoyo a redes.

2.24.Disciplinas de administración de datos

El rol de la administración de datos adquiere aún mayor importancia cuando las redes enlazan muchas aplicaciones y áreas de negocios distintas. Las organizaciones deben identificar sistemáticamente la ubicación de sus datos, el grupo encargado de mantener cada elemento de información y los individuos y grupos que están autorizados para acceder a esos datos y usarlos. Es necesario crear políticas y procedimientos específicos para asegurar que los datos sean exactos, que sólo estén disponibles para los usuarios autorizados y que se respalden debidamente.

2.25. Planificación de conectividad

La dirección tiene que recoger una figura de un período de tiempo relativamente extenso sobre arquitectura de información de la compañía y tiene que hacer las verificaciones de que su conectividad es correcta para sus comunicaciones tanto como en el presente como a futuro. Generalmente tiene un alto costo para llegar a tener una conectividad de forma total en las empresas. Por lo que se procede a realizar un estudio analítico tomando en cuenta los problemas y necesidades de la organización.

Una estrategia a largo plazo reconoce que no es posible eliminar de la noche a la mañana los sistemas incompatibles y se concentra en lograr la conectividad para aplicaciones futuras. Sólo se deben desarrollar sistemas nuevos si 1: se basan en los estándares de conectividad de la compañía y 2: pueden aprovechar las redes y aplicaciones de usuario existentes sin pérdida de continuidad. La gerencia puede establecer políticas para mantener las redes lo más homogéneas que sea posible, limitando el número de proveedores de hardware, software y sistemas operativos de red.

2.26. El plan de telecomunicaciones

Se puede llegar a tener éxito si se promueve las metas de negocios clave de la compañía. Por lo tanto mientras transcurre el proceso de planificación los administradores pueden investigar formas de usar la tecnología de telecomunicaciones para fortalecer la posición competitiva de la compañía. Los administradores necesitan preguntarse cómo las telecomunicaciones pueden reducir los costos de la agencia al aumentar la escala y el alcance de las operaciones sin administración adicional. Es necesario determinar si la tecnología de telecomunicaciones puede ayudar a diferenciar productos y servicios, o si es capaz de mejorar la estructura de costos de la compañía eliminando intermediarios (distribuidores, por ejemplo) o acelerando los procesos de negocios.

La implementación de un plan estratégico de telecomunicaciones comprende tres pasos:

Primero: Se debe efectuar una auditoría de las funciones de comunicaciones en la compañía. ¿Qué capacidades de voz, datos, vídeo, equipo, personal y administración se tienen? ¿Cuáles son las que se deben mejorar primero?

Segundo: Es preciso conocer los planes de negocios a largo plazo de la compañía. El plan debe incluir un análisis de la forma en que las telecomunicaciones van a contribuir a las metas específicas a cinco años de la compañía y a sus estrategias a más largo plazo (por ejemplo, reducción de costos, mejoramiento de la distribución).

Tercero: Se tiene que encontrar las áreas críticas en las que las comunicaciones tienen o podrían tener posibilidades de mejorar mucho el desempeño. En el área de los seguros, por ejemplo, se podría tratar de sistemas que proporcionen a los representantes de campo acceso rápido a información de pólizas y tarifas en la venta al detalle, de control de inventarios y penetración en el mercado y en productos industriales, de distribución y transporte rápidos y eficientes.

2.27. Implementación del plan

Una vez que una organización ha creado un plan de telecomunicaciones debe determinar el alcance inicial del proyecto. Los administradores deben tener en cuenta ocho factores, enunciados en la tabla No. 4, al elegir una red de telecomunicaciones.

El primer factor, y el más importante, es la distancia. Si la comunicación va a ser en gran medida local y totalmente interna a los edificios y redes sociales de la organización, no habrá mucha necesidad de VAN, líneas arrendadas ni comunicaciones a larga distancia.

Junto con la distancia es preciso considerar la gama de servicios que la red debe apoyar, como correo electrónico, EDI, transacciones generadas internamente, correo

de voz, videoconferencias o procesamiento de imágenes, y si dichos servicios deben estar integrados en la misma red o no.

Un tercer factor a considerar es la seguridad. La forma más segura de comunicarse a larga distancia es a través de líneas que sean de propiedad de la organización. La siguiente forma de telecomunicaciones más segura es a través de líneas arrendadas dedicadas. Las VAN y las líneas telefónicas ordinarias son menos seguras.

Un cuarto factor es si se requiere acceso múltiple en toda la organización o si puede limitarse a uno o dos nodos dentro de la organización. Si se necesita un sistema de múltiple acceso quiere decir que tal vez hay varios miles de usuarios en toda la corporación; en tal caso es recomendable una tecnología común como el cableado telefónico ya instalado. Sin embargo, si el acceso está restringido a menos de 100 usuarios intensivos, podría recomendarse una tecnología más avanzada, como una LAN de ancho de banda alto.

Un quinto factor que se debe juzgar, y que es el más difícil de evaluar, es el grado de aprovechamiento. Este factor tiene dos aspectos que se deben considerar al desarrollar una red de telecomunicaciones: la frecuencia y el volumen de las comunicaciones. Juntos, estos dos factores determinan la carga total sobre el sistema de telecomunicaciones. Por una parte las comunicaciones de alta frecuencia y alto volumen sugieren la necesidad de LAN de alta velocidad para la comunicación local y de líneas arrendadas para la comunicación a larga distancia. Por otra parte las comunicaciones de baja frecuencia y bajo volumen sugieren circuitos telefónicos de marcado, de grado de voz, que operan a través de un módem tradicional.

Un sexto factor es el costo. ¿Cuánto cuesta cada opción? Los costos totales deben incluir desarrollo, operaciones, mantenimiento, expansión y gastos extra. ¿Qué componentes del costo son fijos?, ¿cuáles son variables?, ¿cabe esperar costos ocultos? Es prudente recordar el efecto de vía de paso. Cuanto más fácil sea usar un trayecto de comunicaciones, más personas querrán usarlo. Casi todos los planificadores de telecomunicaciones estiman las necesidades futuras pecando de exceso, y

aun así es frecuente que subestimen la necesidad real. Subestimar el costo de los proyectos de telecomunicaciones y no controlar los costos de las telecomunicaciones son importantes causas del fracaso de las redes.

| FACTORES DE IMPLEMENTACIÓN EN LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES | |
|---|----------------------|
| 1 | La distancia |
| 2 | La gama de servicios |
| 3 | La seguridad |
| 4 | El acceso múltiple |
| 5 | El aprovechamiento |
| 6 | El costo |
| 7 | La instalación |
| 8 | La conectividad |

Tabla # 2. 3: Factores a considerar por los administradores para la implementación en los sistemas de telecomunicaciones.

En séptimo lugar los administradores deben considerar las dificultades de instalar el sistema de telecomunicaciones. ¿Están debidamente contruidos los edificios de la organización para instalar fibra óptica? En algunos casos los edificios no tienen suficientes canales de cableado bajo los pisos, lo que dificulta mucho la instalación de cables de fibra óptica.

En octavo lugar la gerencia debe considerar qué tanta conectividad se requerirá para lograr que todos los componentes de la red se comuniquen entre sí, o para enlazar varias redes. Ya se describieron algunos de los principales estándares de conectividad. Se podría usar tecnología Internet para este fin.

3. DISEÑO Y NORMAS DE REDES LAN

3.1.Introducción

Es muy importante la instalación de la red de telecomunicaciones en edificios, empresas u hogares, tiene tanta importancia como los cableados eléctricos, calefacción o climatización(TCA, 2010).

En el caso que esta red llegue a falla podrían presentarse inconvenientes en otras áreas de la edificación (TCA, 2010).

Factores que inciden en el fallo de la red:

- La compra de materiales no adecuados con la red de telecomunicaciones.
- Una mala instalación sin ninguna prescripción de las normas para redes Lan.
- No darle el mantenimiento necesario a la red de telecomunicaciones.
- Administración de la red de telecomunicaciones por personal no capacitado.

Consecuencias:

- Posible peligro de la infraestructura de la empresa.
- Costos adicionales en reparaciones.
- Gastos mayores en soluciones.

3.2. Normas y Reglamentos

Con el propósito de que no se ocasionen problemas técnicos y/o problemas de compatibilidad entre el cableado y los equipos de diferentes diseños también como marcas que adicionalmente cuentan con estándares protocolos de transmisión, procedieron a crear normas internacionales para lo que sería el cableado estructurado a nivel mundial(TCA, 2010)

Los Organismos que suscriben las normas más importantes son:

ANSI: American National Standards Institute.

Creada en 1924. Sin fines de lucro con la única finalidad de crear normas sobre las áreas técnicas de las telecomunicaciones (SlideShare, 2013).

TIA: Telecommunications Industry Association.

Creada en el año 1985 luego que cayó la centralización de AT&T. al día de hoy cuenta con más de 70 normas (SlideShare, 2013).

ISO: International Standards Organization.

Fundada en el año 1947 conformada con más de 15 países alrededor del mundo (SlideShare, 2013).

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica.

El responsable de las redes Lan (SlideShare, 2013).

Normas ISO de Cableado:

ISO /IEC 118011: Sistemas de cableado genéricos.

ISO /IEC 14763-1: Administración y documentación.

ISO/IEC 14763-2: Planificación e Instalación.

ISO/IEC 14763-3: Mediciones de cableado de fibra óptica.

IEC 61935-1: Especificaciones para las mediciones de cableado de comunicaciones balanceado de acuerdo a ISO/IEC 11801 - Part 1: Instalación de cableado.

IEC 61935-2: Especificaciones para las mediciones de cableado de comunicaciones balanceado de acuerdo a **ISO/IEC 11801** - Part 2: Patch cords y cableado de áreas de trabajo (SlideShare, 2013).

3.3. Elementos de un Sistema de Cableado Estructurado

Absolutamente todo el cableado de una infraestructura se llama SISTEMA y por cada derivación de la misma se llama SUBSISTEMA.

Sus componentes son de acuerdo a lo especificado en la norma (EIA/TIA 568 B1):

1. Cableado Horizontal.
2. Área de Trabajo.
3. Armario de Telecomunicaciones y/o Cuarto de Telecomunicaciones (racks, closet).
4. Cableado Vertical (o Montante o BackBone)
5. Sala (o Cuarto) de Equipos.
6. Backbone de Campus.
7. Acometida de Entrada (Medios de entrada)(SlideShare, 2013)

3.3.1 Cableado Horizontal

El cableado horizontal esto el cableado que comienza en el area donde se va a realizar el trabajo hasta el armario, en la siguiente grafica podemos apreciar sus distancias.

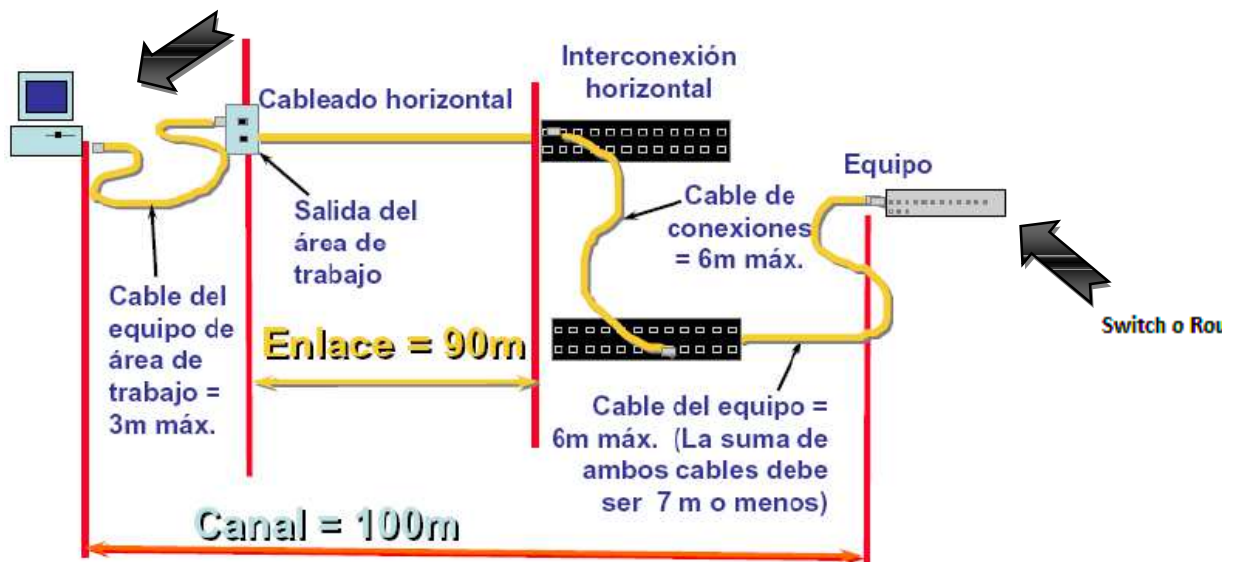


Figura # 3. 1: Cableado Horizontal Distancias

Fuente: Autores

3.3.1.1. Selección del medio de transmisión

- Es preciso tener como mínimo dos servicios para cada punto de trabajo, el primero que sea de voz y el segundo para de datos.
- Se tiene que tener por punto de trabajo un mínimo de 2 conectores, los cuales tendrán que estar configurados como se indica a continuación:

El primero tiene que ser UTP de 100 de 4 pares. La estandarización por lo general recomienda que sea de la categoría 5e.

La siguiente toma puede ser cualquiera de los siguientes tipos de cables:

- UTP de 4 pares de 100 _ (Cat. 5e)
- UTP de 4 pares de 100 _ (Cat. 6)
- Fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm de dos fibras.
- Fibra óptica multimodo de 50/125 μm de dos fibras.

Existen 4 tipos de cables reconocidos:

- Tipo par trenzado sin blindaje (UTP) de 4 pares y 100 ohm
- Tipo par trenzado con blindaje (STP) de 4 pares y 100 ohm
- Tipo par trenzado con blindaje (STP-A) de 2 pares y 150 ohm.
- Cable de fibra óptica multimodo 62.5/125 y 50/125 μm de 2 o más fibras(Inc., 2013).

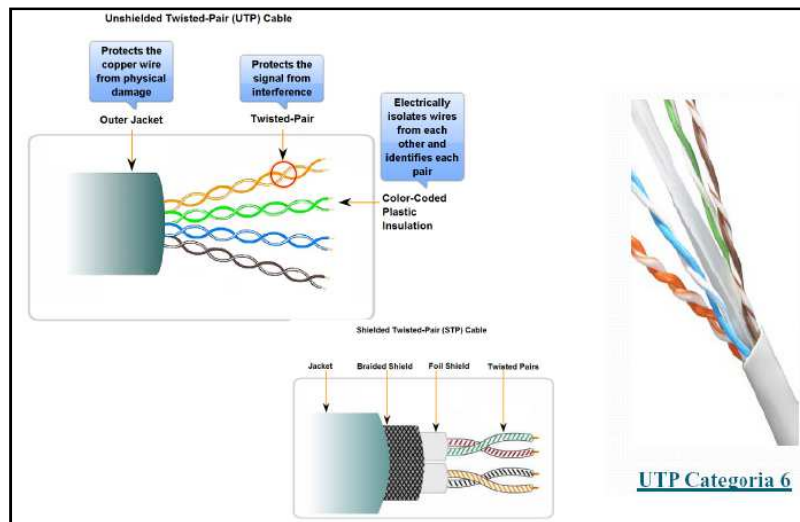


Figura # 3. 2: Características del Cable UTP

Fuente: www.belden.com

3.3.1.2. Selección del conector (Lado estación de trabajo)

Si se llega a instalar un cable UTP de 4 pares y 100 ohm se tendrá que proceder a colocar una toma modular de 8 posiciones mientras que la culminación depende de la asignación de pines escogida para todo el tendido de cable, hay 2 tipos de configuraciones designadas la primera como T568A y la segunda como T568B y se deben conectar los 8 conductores.

El contraste entre estas configuraciones son:

La configuración T568A el par 2 termina en el contacto 3 y en el contacto 6, y el par 3 en el contacto 1 y en el contacto 2.

La configuración T568B se invierte la terminación del par 2 con el par 3 (SlideShare, 2013).

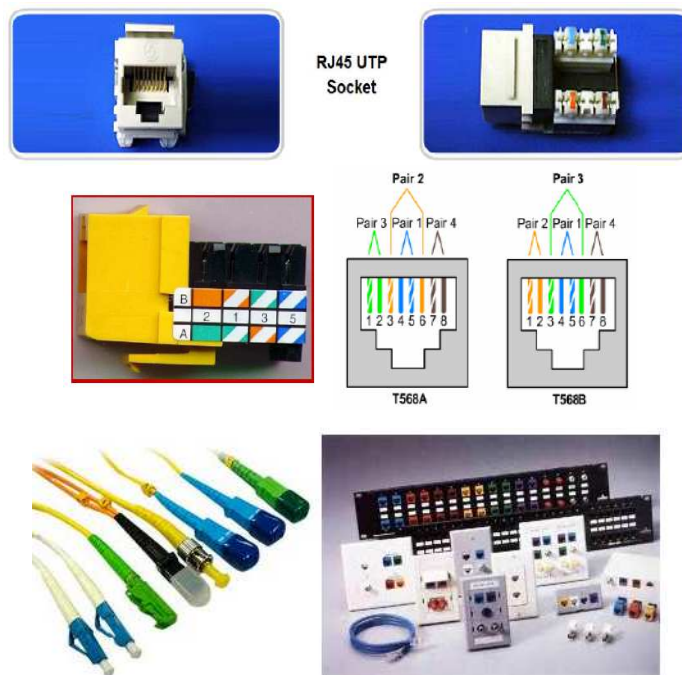


Figura # 3. 3: Conectores y faceplate para pared RJ-45 y F.O
 Fuente: www.belden.com

3.3.1.3. Selección del conector (lado Gabinete de Comunicaciones)

Con el cable UTP de 4 pares y 100 ohm usaremos una toma modular de 8 posiciones mientras que su terminación indicara los pines para la red, situados en un bastidor de 12 a 96 posiciones, hay 2 tipos de configuraciones la primera es T568A y la segunda es T568B(SlideShare, 2013).

Bastidor o Patch Panels:

Los Bastidores o Patch Panels se usan en la culminación de todos los tipos de cable incluyendo Fibra Optica. Son elementos que cuentan de dos caras: en la primera cara que seria la cara posterior se realiza la culminacion mecánica de cable y en la segunda cara que seria cara anterior estan los distintos tipos de conectores que se usan para proceder con uniones cruzadas se los llaman puertos(SlideShare, 2013).

Bastidos o Patch panels sólidos:

Por su diseño se puede verificar que desde fábrica salen con el tipo de terminación y su tipo de conector.

Bastidor o Patch panels modulares:

Los Bastidores modulares desde fabrica vienen con perforaciones cuyas medidas son estándar lo que facilita la inserción de módulos con diferentes tipos de conectores de diferentes fabricantes.



Figura # 3. 4: Bastidores o Patch Panel

Fuente: www.belden.com

3.3.2 Área de trabajo (wa)

Los elementos que componen el área de trabajo son desde la red del cableado horizontal en el envío de la información, hasta el receptor en el cual se encuentra corriendo una aplicación la cual puede ser de voz, datos, video o control.

Los periféricos en el área de trabajo están constituidos por los siguientes:

Terminales telefónicos, ordenadores, microfonos, cámaras IP, etc (SlideShare, 2013).

3.3.2.1. Cable de enlace de cobre (Patch Cord)

Se compone de un cable de cobre y dos conectores de 8 pines tipo RJ-45 ubicados a los extremos del mismo. Puede tener protectores o botas, la categoría debe ser igual o mayor a la categoría del cable utilizado en el cableado horizontal, la máxima longitud del patch cord es de 3m y se utiliza cable multifilar, esto quiere decir que es un cable flexible (SlideShare, 2013).



Figura # 3. 5: :PatchCord UTP cat.6 Flexible de 3mtrs
Fuente: www.belden.com

3.3.2.2. Cable de enlace de Fibra Optica

Tambien llamados *Patch cord de Fibra Optica* pueden ser de dos tipos el primer tipo se lo conoce como monomodo y el segundo es llamado multimodo el cual puede constar de dos o más hilos de fibras opticas para interiores, especificamente tienen que ser de la misma clase que se usen en el cableado, los conectores serán dependiendo de los equipos que se utilizarán, se recomiendan que sean del tipo SC - ST - LC, etc (SlideShare, 2013).



Figura # 3. 6: Conectores para Fibra Óptica
Fuente: www.belden.com

3.3.3 Cableado Vertical o BackBone

Este cableado vertical concierne a las rutas entre los edificios, las cuales pueden ser horizontales o verticales.

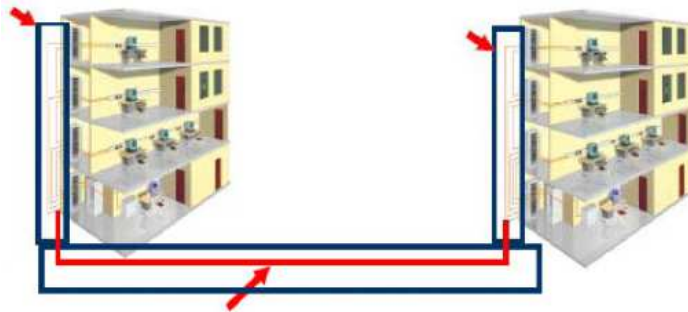


Figura # 3. 7: Representación del sistema de cableado vertical

Fuente: Autores

Cables Reconocidos

Cable UTP de 100 Ohms. Multipar

Cable STP de 150 Ohms. Multipar

Cable de múltiples Fibras Ópticas Multimodo 62.5/125m.

Cable de múltiples Fibras Ópticas Monomodo (9/125 m)

Distancias dentro del Edificio

Cobre 90mts

Fibra Óptica 500 mts

Distancias entre Edificios

Cobre 800 mts

Fibra Óptica Multimodo 2Km

Fibra Óptica Monomodo 3Km.

3.3.4 Armario o Cuarto de Telecomunicaciones

Se le llama así porque viene a ser el punto de transición entre el cableado horizontal y vertical backbone, siempre se recomienda que se encuentre de manera central de área donde se va a repartir el cableado para así tener una mejor cobertura y menor distancia del cableado, se recomienda que estos armarios se encuentren cerrados bajo llaves para que la manipulación de los equipos solo sea de personal autorizado.

(SlideShare, 2013).

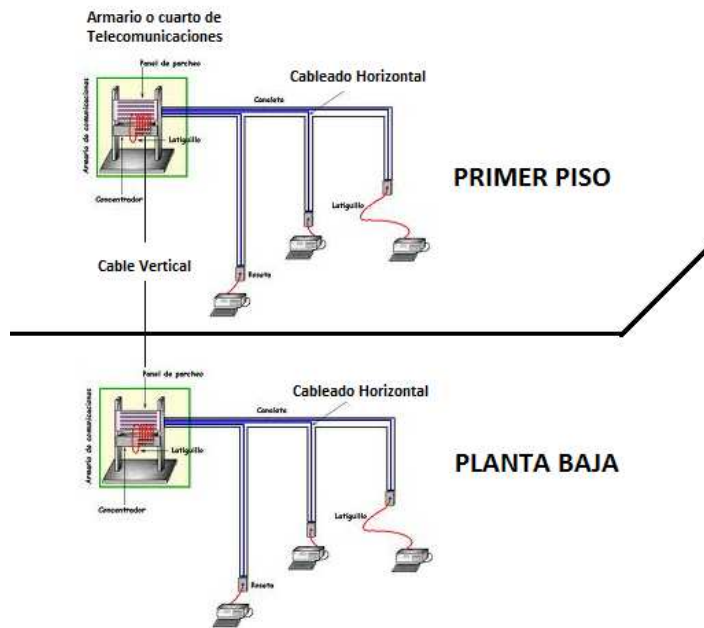


Figura # 3. 8: Representación del sistema de cableado vertical
Fuente: Autores

3.3.5 Cuartos de equipos

El cuarto de Equipos es el lugar donde se encuentran los equipos de telecomunicaciones, donde se puede proceder con su manipulación, instalación o administración. La temperatura que tiene que haber en este espacio oscila entre 18° y 24 ° C también hay que tener en cuenta la humedad la misma que tiene que ir en el rango del 30 y el 55% (SlideShare, 2013).



Figura # 3. 9: Cuarto de Equipos
Fuente: Autores

4. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA RED LAN EXISTENTE EN LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.

Para alcanzar los objetivos propuestos se seleccionaron los siguientes métodos de investigación:

- ✚ Método de Evaluación
- ✚ Método de Análisis o Diagnostico
- ✚ Método de Ampliación o mejoramiento.

4.1. Justificación de la Elección del Método

La terna diagnóstico, reparación y ampliación será moneda corriente en esta tesis, por lo tanto, es conveniente conocer el significado y los conceptos asociados con estos términos y aprender las técnicas para efectuar las tres tareas de manera eficiente y correcta. Se conoce con el nombre de diagnóstico a la determinación de los problemas en base a los síntomas que producen. El diagnóstico puede estar asociado a la evaluación del estado actual para decidir si un cambio es conveniente o no. En cualquiera de los casos, será el primer paso antes de efectuar una reparación o una ampliación. La reparación implica la solución de un problema o falla para retornar a un estado de funcionamiento correcto, es decir, que para que exista, algún componente de un sistema debe estar defectuoso. Antes de solucionar un problema, hay que efectuar un diagnóstico para poder determinar las causas del mismo. En cambio, la ampliación significa agregar nueva funcionalidad o nuevos componentes a un sistema existente que, hasta ese momento, se encontraba funcionando correctamente. A pesar que esta tarea no implica la existencia de un problema, puede generarlo, por lo tanto, trae consigo una actividad de reparación. Antes de ampliar, se debe efectuar un diagnóstico para determinar el estado previo a la ampliación y que la

misma no afecte el correcto funcionamiento del resto de los componentes integrantes del sistema.

4.2.Evaluación de la situación actual de la red LAN existente en las Facultades de Filosofía y de Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Esta información será detallada de la siguiente forma:

- Análisis de la Parte del Cableado
- Análisis de los equipos activos Inventariados
- Análisis de la infraestructura de comunicación

4.2.1. Consideraciones Generales del Cableado.

El cableado estructurado debe seguir ciertas normas de control se hizo un estudio de la red en lo que respecta al cableado con el fin de determinar cuál es el estado actual de la misma. Para este estudio usamos un equipo de certificación de Cableado el cual generó los reportes del estado actual del Cableado UTP que poseen. Adjuntamos el reporte (ver CD 1) generado de una muestra escogida para determinar las condiciones eléctricas y de conectividad del cable de cobre.

4.3.Análisis General del Diseño de la Red LAN existente en las Facultades de Filosofía y de Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- Cableado Vertical o *BackBonet* también llamado cableado Central
- Cuarto de Telecomunicaciones
- Cableado o tendido Horizontal
- Área de trabajo

4.3.1. Cableado Vertical o *BackBone* también llamado cableado Central

El cableado central provee la interconexión entre los cuartos de telecomunicaciones, salas de equipo e instalaciones de entrada. Consiste en los cables centrales, interconexiones intermedias y principales, terminaciones mecánicas y cable de parcheo o puentes, utilizados para interconexiones de central a central.

Esto incluye:

- Conexión vertical entre pisos (conductores verticales “*riser*”)
- Cables entre la sala de equipo y las instalaciones de entrada del cableado del edificio.
- Cableado entre edificios.
- Enlaces entre Edificios.

Este subsistema está constituido para el caso específico del Edificio Principal de UCSG, por cable de cobre que interconectan los *switches* en forma de cascada del primero al segundo piso, adicionalmente también lo conforma el cable de fibra óptica que ingresa al Rack del primer piso y que viene desde otro edificio en este caso del centro de computo de la Universidad.

4.3.2. Cuarto de Telecomunicaciones

“Un armario de telecomunicaciones es el área de un edificio que aloja el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones. Este incluye las terminaciones mecánicas y / o interconexiones (Patch Panel), organizadores, rack, bandejas y otros para el sistema de cableado central horizontal”.

Las facultades de Filosofía y el de Arquitectura de la U.C.S.G consisten de los siguientes elementos:

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES FACULTAD DE ARQUITECTURA

| Oficina | Descripción | Cantidad |
|---|--|----------|
| Administrativa | Rack de pared cerrado abatible de 24UR | 1 |
| | Bandeja de fibra IBM (2 Hilos en uso) | 1 |
| | Organizador Horizontal 1UR | 1 |
| | Bandeja de soporte | 1 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 1 |
| | Organizador Horizontal TEKDATA de 3UR | 1 |
| | Patch Panel QPCOM modular (24 Puertos) | 3 |
| | Multitoma Eléctrica 110V | 1 |
| INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN URBANA Y REGIONAL | Rack de pared abierto de 6UR | 1 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 2 |
| | Patch Panel QPCOM sólido (16 Puertos) | 1 |
| SALA DE CÓMPUTO 2 | Rack de pared cerrado de 9UR | 1 |
| | Patch Panel QPCOM sólido (24 Puertos) | 2 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 1 |
| SALA DE CÓMPUTO 1 | Rack de pared cerrado de 9UR | 1 |
| | Patch Panel SIEMON (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 1 |
| PROFESORES TIEMPO COMPLETO (PRIMER PISO) | Bandeja de Soporte | 1 |
| | Patch Panel SIEMON modular (16 Puertos) | 1 |
| BIBLIOTECA | Rack de pared cerrado de 5UR | 1 |
| | Patch Panel LEVITON modular (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 1 |
| AULA DE CÓMPUTO 205 | Rack de pared cerrado de 9UR | 1 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 1 |
| | Patch Panel SMARTLINK (24 Puertos) | 1 |
| | Patch Panel QPCOM modular (16 Puertos) | 1 |
| | Patch Panel SIEMON(24 Puertos) | 1 |
| AULA DE CÓMPUTO 207 | Rack de pared cerrado de 11UR | 1 |
| | Patch Panel SIEMON modular (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 2 |
| | Patch Panel QPCOM modular (16 Puertos) | 1 |
| AULA DE CÓMPUTO 304 | Rack de pared cerrado de 11UR | 1 |
| | Patch Panel SIEMON modular (24 Puertos) | 2 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 1 |
| AULA DE CÓMPUTO 303 | Rack de pared cerrado de 9UR | 1 |
| | Organizador Horizontal de 1UR | 1 |
| | Patch Panel SMARTLINK (24 Puertos) | 1 |

**Tabla # 4. 1: Elementos de un cuarto de Telecomunicaciones Facultad de
Arquitectura**
Fuente: Autores

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES FACULTAD DE FILOSOFÍA

| Oficina | Descripción | Cantidad |
|--------------------|---|----------|
| DECANATO | Rack de piso cerrado abatible de 48UR | 1 |
| | Bandeja de fibra IBM (4 Hilos en uso) | 1 |
| | Organizador Horizontal TEKDATA 2UR | 2 |
| | Soporte (Bandeja) | 1 |
| | Patch Panel QCOM Modular (24 Puertos) | 2 |
| | Multitoma eléctrica 110V | 1 |
| | Organizador Horizontal | 1 |
| SALA DE CÓMPUTO 1 | Rack de pared cerrado de 12UR | 1 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 2 |
| | Patch Panel SIEMON Sólido (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 1 |
| | Patch Panel SMARTLINK Sólido (24 Puertos) | 2 |
| | Organizador Horizontal de 2UR | 1 |
| | Patch Panel PANDUIT modular (24 Puertos) | 1 |
| | Regleta eléctrica 110V | 1 |
| SALA DE CÓMPUTO 2 | Rack de pared cerrado de 8 UR | 1 |
| | Patch Panel SIEMON Sólido (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal 1 UR | 1 |
| SALA AUDIOVISUALES | Rack de pared cerrado de 8 UR | 1 |
| | Patch Panel SMARTLINK Sólido (24 Puertos) | 1 |
| | Organizador Horizontal 1 UR | 1 |

**Tabla # 4. 2 : Elementos de un cuarto de Telecomunicaciones Facultad de
Filosofía**

Fuente: Autores

4.3.3. Cableado o tendido Horizontal

“El sistema de cableado horizontal se extiende desde la toma de corriente de telecomunicaciones del área de trabajo hasta el armario de telecomunicaciones y consisten en Cableado Horizontal, Salida de telecomunicaciones, terminaciones de cable, Interconexiones”.

Para el caso específico del Edificio de la Facultad de Arquitectura de la U.C.S.G este subsistema consiste en lo siguiente:

El cable vertical utilizado en dato con excepción es de CAT5 E 1583 A 108998 (UL) CM 1608 con las siguientes características:

Apareado, 4 pares, 24 AWG, aislamiento del polietileno del sólido A.CC. - conductor de cobre pelado, el PE - (*polyolefin*), sin blindaje, PVC - chaqueta del cloruro de polivinilo con el *rip cord* de nylon. Chaqueta marcada secuencialmente en dos intervalos del pie. Especificaciones Aplicables: *Ansi/tia/eia-568b.2* categoría 5, categoría 5 de ISO/IEC 11801 de la norma Wc-63.1. Grado y prueba de la llama: UL Cm, UL 1581, C (UL) Cm, Cable de CSA FT1. UTP (*Twistedpair Sin blindaje*).

Patchcord tipo flexible punchado en B, debidamente identificados en algunos sitios, cat 5e con certificación UL e171700 tipo cm 24awg 75°C EIA/TIA 568-a-5.

Toma de Corriente de Telecomunicaciones (*FacePlate y Jack*) estas son modulares *SpeedCap* de uno y dos posiciones de conectores hembra – apareados para UTP de Cat 5e 100 mhz, soportan *fastethernet*, 155mbps ATM y altas aplicaciones.

Patch Panel de 48 y 24 puertos Cat 5e con etiqueta de inserción 568A o 568B, con terminadores tipo 110, de 19”.

4.3.4. Área de trabajo

“Los elementos que crean el área de trabajo se componen desde la salida de los datos por parte del emisor hasta el equipo de estación que en este caso sería el receptor. El cableado del área de trabajo está diseñado de manera que sea sencillo el interconectarse, para que los cambios, aumentos y movimientos se puedan manejar fácilmente. Los Componentes de Área de Trabajo normalmente son CABLES DE PARCHEO (*PatchCord* hasta 3mtrs). desde la Toma hasta la Computadoras, terminales de datos, teléfonos, etc... ADAPTADORES.- Balunes, etc., deben estar fuera de las salidas de información”.

En el caso del edificio de la Facultad de Filosofía de la U.C.S.G este subsistema consta de cables de 3mtrs punchado en B, parcialmente identificados CAT 5e con certificación UL e171700 tipo cm 24awg 75°C EIA/TIA 568-a-5.

4.4. Análisis de los elementos pasivos del sitio de Red de datos del Edificio de la Facultad de Arquitectura y la de Filosofía de la U.C.S.G. que se encuentran ubicados tanto en la Administración y demás departamentos.

De acuerdo al análisis realizado la red de las Facultades de Filosofía y la de Arquitectura, están conformadas integralmente por un sistema de cableado estructurado y se subdivide en subsistemas, tal como indica las normas internacionales, esta se conforma de la siguiente manera:

Elementos Pasivos del edificio de la Facultad de Arquitectura.

| SUB-SISTEMAS | Cantidad | Descripción | Marca | Cumple Estándar | Ubicación | Observaciones |
|---------------------------------|------------------|--|----------|-----------------|------------------------|--|
| A. Cableado Vertical | 300 mtrs +/- 5% | Optical fiber cable – G62.5/125 Icroxo F001/ATM type OFWRFC-SC 145684 FEET | Icroxo | cumple | Administración General | Conexión a otro edificio |
| | 570mtrs +/- 5% | Cable utp cat5e | Belden | cumple | Administración General | Conexión entre aulas y departamentos. |
| B. Cuarto de Telecomunicaciones | 2 | Rack de pared cerrado abatible de 24UR | Generico | cumple | Administración General | |
| | 1 | Rack de pared abierto de 6UR | | | | |
| | 6 | Organizador Horizontal 1UR | | cumple | Administración General | |
| | 3 | Patch Panel QPCOM sólido (16 Puertos) | | cumple | Administración General | |
| | 2 | Organizador Horizontal de 2UR | | cumple | Administración General | |
| | 12 | Organizador Horizontal | | cumple | Administración General | |
| | 6 | Patch Panel QPCOM modular (24 Puertos) | | cumple | Administración General | |
| | 4 | Rack de pared cerrado de 9UR | | cumple | Administración General | |
| | 6 | Patch Panel (24 Puertos) | | cumple | Administración General | |
| | 1 | Bandeja de Soporte | | cumple | Administración General | |
| | 3 | Patch Panel modular (16 Puertos) | | cumple | Administración General | |
| | 1 | Rack de pared cerrado de 5UR | | cumple | Administración General | |
| | 3 | Multitoma Eléctrica 110V | | cumple | Administración General | |
| C. Tendido Horizontal | 2970 MTRS +/- 5% | Cable de tendido horizontal utp cat5e | Belden | cumple | Administración General | Se requiere reponchar cable en el cuarto de telecomunicaciones |
| D. Área de trabajo | 50 | Patch Cord y tomas de datos y de voz | IBM | cumple | Administración General | |

Tabla # 4. 3: Elementos pasivos de la infraestructura de red de datos del Edificio de la Facultad de Arquitectura de la U.C.S.G planta baja oficina de la Administración General

Fuente: Autores

Elementos Pasivos del edificio de la Facultad de Filosofía

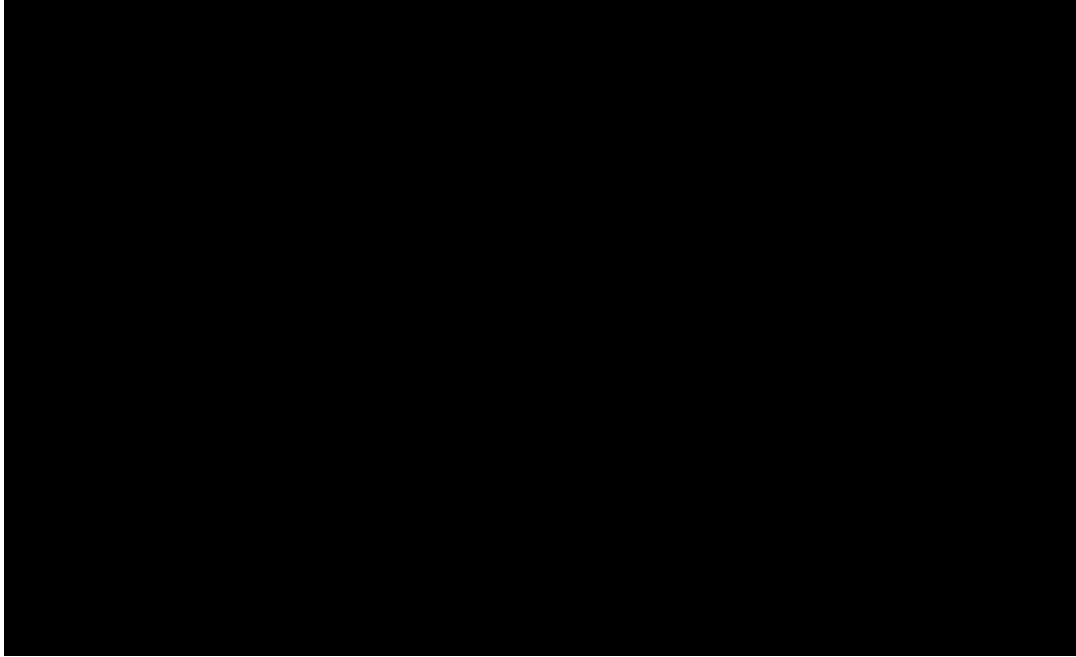


Tabla # 4. 4: Elementos pasivos de la infraestructura de red de datos del Edificio de la Facultad de Filosofía de la U.C.S.G planta baja oficina Decanato

Fuente: Autores

4.5. Análisis de los equipos activos del sitio de Red de datos de los Edificios de las Facultades de Arquitectura y de Filosofía de la U.C.S.G.

De acuerdo a lo revisado en la red de datos de la Facultad de Arquitectura encontramos un total de veinticuatro switches de marcas reconocidas a nivel mundial de los cuales cinco son de marca Cisco, once son de marca 3com, cinco son de marca TP-link , uno de marca qcom, uno trendnet, y uno Belkin. Los modelos de estos equipos no han sido factor de discontinuación por parte del fabricante, los cuales están distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro de análisis:

| Cant. | DESCRIPCIÓN | UBICACIÓN | MARCA | MODELO | Soporte de Stack | Soporte Admin |
|-------|--|---|----------|-----------------|------------------|---------------|
| 1 | Switch TP-LINK DES-1016D (16 Puertos) | Rack principal Administrativo | TP-link | Des-1016D | no | no |
| 1 | Switch CISCO CATALYST 2950 (48 Puertos) | Rack principal Administrativo | Cisco | Catalyst 2950 | si | si |
| 1 | Switch 3COM 4400 (24 Puertos) | Rack principal Administrativo | 3com | 4400 | si | si |
| 1 | Switch TP-LINK TL SF1005D (5 Puertos) | Coordinación Administrativa | TP-link | TLSF1005D | no | no |
| 1 | Switch QPCOM QP-108EC (8 Puertos) | Prof. Tiempo completo planta baja | Qpcom | QP-108EC | no | no |
| 1 | Switch CISCO LINKSYS WRT120N (4 Puertos) | Prof. Medio tiempo | Cisco | WRT120N | no | no |
| 4 | Switch 3COM BASELINE 2016 (16 Puertos) | Inst. de Planif. Urbana y Regional/ Aula de computo 205/ Aula de | 3com | BASELINE 2016 | no | no |
| 1 | Switch TP-LINK TPSG 1008 (8 Puertos) | Inst. de Planif. Urbana y Regional | TP-link | TPSG 1008 | no | no |
| 4 | Switch 3COM BASELINE SW2024 (24 Puertos) | Aula de computo 2 / Aula de computo 303 , 304 | 3com | BASELINE SW2024 | no | no |
| 1 | Switch TP-LINK TLSG-1024 (24 Puertos) | Sala de computo 2 | TP-link | TLSG-1024 | no | no |
| 1 | Switch 3COM 4400 (24 Puertos) | Sala de computo 1 | 3com | 4400 | si | si |
| 1 | Switch CISCO SD216 (16 Puertos) | Prof. Tiempo completo Priemer Piso | Cisco | SD216 | no | no |
| 1 | Switch CISCO SR216 (16 Puertos) | Biblioteca | Cisco | SR216 | no | no |
| 1 | Switch TRENDNET TE100-S8 (8 Puertos) | Biblioteca | Trendent | TE100-S8 | no | no |
| 1 | Switch CISCO 2960 (48 Puertos) | Aula de computo 205 | Cisco | CISCO 2960 | si | si |
| 1 | Switch 3COM 2226 (24 Puertos) | Aula de computo 205 | 3com | 2226 | no | si |
| 1 | Switch BELKIN FSD5131-8V4 (8 Puertos) | Aula de computo 205 | Belkin | FSD5131-8V4 | no | no |
| 1 | Switch TP-LINK TLSF-1016B (16 Puertos) | Asociación de estudiantes | TP-link | TLSF-1016B | no | no |

Tabla # 4. 5: Descripción de los equipos activos (*Switchs*) encontrados en la RED de la Facultad de Arquitectura.

Fuente: Autores

De acuerdo a lo revisado en la red de datos de la Facultad de Filosofía encontramos un total de doce *switches* de marcas reconocidas a nivel mundial cinco son de marca cisco, cuatro son de marca Dlink, uno es de marca qcom y otro de marca TPlink, los modelos de estos equipos no han sido factor de discontinuación por parte del fabricante, los cuales están distribuidos de acuerdo al siguiente cuadro de análisis:

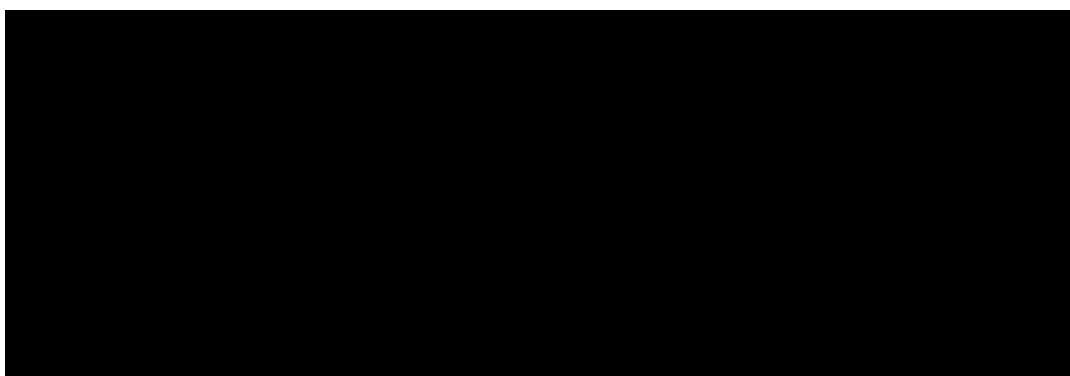


Tabla # 4. 6: Descripción de los equipos activos (*Switchs*) encontrados en la RED de la Facultad de Filosofía.

Fuente: Autores

Los equipos de computación que se encuentran ubicados en las oficinas son de marca genéricas, y que en su mayoría los modelos de estos equipos no han sido factor de discontinuación por parte del fabricante sin embargo se requieren hacer algunas actualizaciones a nivel de *bios*, *hardware* y *software*, como detallamos a continuación.

| Lugar | Puntos de datos | Servidor | Pc de Escritorio | Impresora | Switch | Camaras IP | S.O | Licencia | Office | Licencia | Antivirus | Licencia | Internet |
|-------------------|-----------------|----------|------------------|-----------|--------|------------|-----|----------|--------|----------|-----------|----------|----------|
| Admin | 31 | 1 | 27 | 4 | 3 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Aula 202 | 4 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Aula 205 | 31 | 1 | 31 | 0 | 4 | 1 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Aula 207 | 27 | 0 | 27 | 0 | 2 | 1 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Aula 303 | 19 | | 19 | 0 | 1 | 1 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Aula 304 | 19 | 0 | 19 | 0 | 2 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Biblioteca | 13 | 0 | 13 | 1 | 2 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| IPUR | 13 | 0 | 13 | 2 | 2 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Sala de Computo 1 | 22 | 0 | 22 | 0 | 1 | 0 | W7 | no | si | no | si | no | si |
| Sala de Computo 2 | 31 | 0 | 31 | 0 | 2 | 1 | W7 | no | si | no | si | no | si |

Tabla # 4. 7: Descripción de los equipos activos (computadoras y software) encontrados por departamento en la RED de datos de la Facultad de

Arquitectura

Fuente: Autores

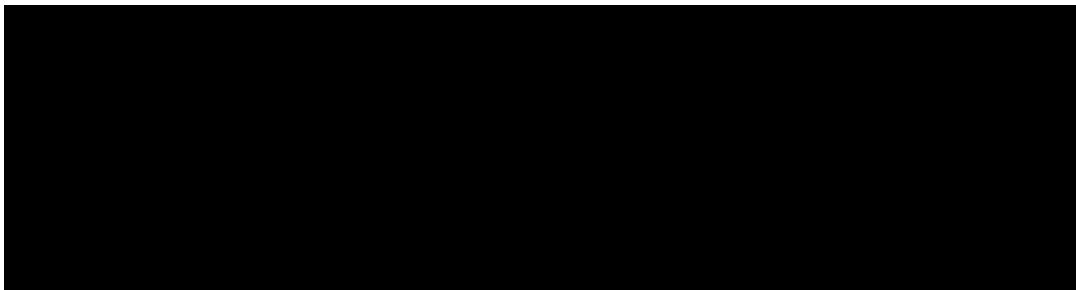


Tabla # 4. 8: Descripción de los equipos activos (computadoras y software) encontrados por departamento en la RED de datos de la Facultad de Filosofía

Fuente: Autores

4.6. Diagnóstico de la red LAN existente en los edificios de las Facultades de Filosofía y Arquitectura de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

De acuerdo al análisis realizado con las herramientas Sniffer Pro Lan y las certificaciones obtenidas por el equipo certificador pudimos evaluar la red de las dos Facultades de la U.C.S.G y se la diagnosticará de forma general.

De acuerdo a las pruebas de certificación que realizamos al azar en algunos puntos diferentes de toda la red, este arrojó un informe de no pasar la certificación de red Cat. 5e-6

- En algunos sectores de la red el cable realiza un recorrido por los tumbados sin protección alguna, pasando cerca de redes eléctricas, el cual provoca interferencia o ruido por los cables de dato y pérdida de retorno de la señal.
- En algunos lugares de los puestos de trabajo la toma de datos están sueltas y sin identificación, adicionalmente llega el cable directo desde *switch* hacia el computador sin protección.
- En los patch panel de los rack, los cables no está bien sujeto el cual hace que tenga un mal contacto provocando falla de paradiafonía y pérdida de retorno de la señal.
- En el rack, se pudo observar que hay cables que no tienen identificación, tienen protectores de conector dañados, y que adicionalmente no tiene un peinado adecuado que ayude a visualizar de una forma más clara a los *switches*.
- En el área de trabajo de algunas oficinas el cableado de datos no tiene la debida canalización estando estos al aire libre sin la protección adecuada.

- Algunas Oficinas tienen la necesidad de que se les aumente puntos de red de datos.
- El acceso a internet en algunas oficinas es lento y a veces se desconectan.
- Algunas computadoras de escritorio no poseen un Sistema de Alimentación Ininterrumpida o también llamados UPS.
- Falta de mantenimiento a los equipos de computación.
- Los wifi se encuentra deshabilitados en la Facultad de Filosofía sin punto de red.

Se pudo conocer de acuerdo a información de los usuarios lo siguiente:

- En algunas ocasiones en forma aleatoria la red de datos se deshabilita dejando sin conexión a los usuarios.
- En ocasiones tienen problemas al conectarse con los sistemas de aplicación que utiliza la U.C.S.G.
- El sistema de correo Outlook deja de funcionar a partir de 15:00 pm.
- Aleatoriamente pierden conexión con el internet.

4.7. Opciones de Ampliación y/o mejoramiento de la red LAN existente en el edificio de la Facultad de Filosofía y de Arquitectura de la universidad católica de Santiago de Guayaquil.

Se sabe que la plataforma que sostiene toda una infraestructura de comunicación en los negocios como base importante y fundamental del buen funcionamiento y

desarrollo de las actividades diarias de la infraestructura tecnológica en un departamento de sistema es el contar con una red de cableado bien estructurada que sirve para facilitar el manejo de tráfico heterogéneo y así mismo garantizar el desempeño de la red, con la seguridad de que sea confiable, rápida y lo más importante que sea a “prueba del futuro”.

Es importante también indicar que en nuestro medio consideramos esta inversión como un costo o gasto elevado cuando en realidad de acuerdo a estudios realizados principalmente por empresas serias como Cisco y otras han descubierto que si bien es cierto la inversión que se realiza para estos rubros es bastante onerosa sin embargo de la inversión total de la instalación de la red de comunicaciones llámese este infraestructura de servidores, programas y sistemas, el correspondiente al sistema de cableado estructurado es del solo 5% y puede llegar a un máximo del 12% del costo total incluyendo accesorios y demás componentes utilizados, considerando que el 70% de todos los problemas de un sistema completo puede ser solucionado con un 5% y hasta 12% de la inversión en el mismo, por cuya razón tiene mucho sentido invertir en el mejor sistema de cableado estructurado disponible.

Con respecto al mejoramiento de la RED LAN existente en estas dos Facultades de la Universidad católica de Santiago de Guayaquil podemos detallar los siguientes de acuerdo a los estándares y normas internacionales establecidas:

- A. En lo posible disminuir a dos los brincos o saltos de los *Switches*, esto se lo puede mejorar de la siguiente manera:

Realizar cascada de los *switches* con sus unidades opcionales de fábrica que se pueden adquirir siempre y cuando estos soporten esta ventaja tipo *backbone* y que sus características y modelos lo permitan, haciendo que estos trabajen como una sola unidad sin que se degrade su rendimiento, la idea es disminuir la cantidad de saltos entre switch en cada red.

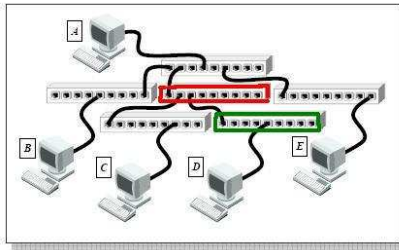


Figura # 4. 1: Evitar demasiados brincos de switches en la RED, se pierde rendimiento en la RED

Fuente: Autores



Figura # 4. 2: Apilamiento de más de dos unidades de switches , no se pierde rendimiento de funcionamiento.

Fuente: Autores

Adicionalmente a esto y si *los switches* tienen características permitidas se puede realizar configuraciones de administración y de creación de VLANS (Red de área local virtual) formando redes lógicamente independientes dentro de la misma red física, reduciendo el tamaño del dominio de la comunicación, separando segmentos lógicos en la red, como departamentos dentro de la institución o empresa que no deberían intercambiar datos ni permitir observar otros usuarios en la red.

- B. Realizar ordenamiento, peinado e identificación del cable en los Rack y puestos de trabajo.
- C. Realizar ajustes de poncheo de los cables en los *jack* de los *patch panel* y en los *jack* en los *wallsplate* de pared que llegan a los puestos de trabajo.

- D. En el subsistema Horizontal de la red verificar que todo el cable este protegido con tubería o canalones, especialmente los que están por tumbados o techos falsos.
- E. Realizar pruebas de medición y certificación de los parámetros eléctricos del cable desde el rack hasta los puestos de trabajo punto por punto en toda la red.
- F. Realizar una actualización de los *ROM BIOS* de los computadores.
- G. Instalar un analizador de paquetes o llamado también *SNIFFER*, con esta herramienta administrativa podrán detectar y analizar en tiempo real fallos, medir el tráfico con el cual se podrá descubrir los cuellos de botella o los equipos generadores de exceso de paquetes por protocolos mal instalados de algún equipo o de en algún lugar de la red y adicionalmente se podrá analizar la información real que se transmite por la red.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Podemos concluir que las Redes de los Edificios de las Facultades de Filosofía y Arquitectura de la UCSG han venido creciendo de forma acelerada no controlada por cuya razón la estructura inicial de los sistemas ha venido degradándose con el pasar del tiempo y su alto aumento de departamentos y usuarios en la red, que la han llevado a sufrir algunos inconvenientes de rendimiento, con los problemas antes mencionados, adicionalmente también podemos indicar que los nuevos cambios tecnológicos tanto de los computadores (hardware) y de las nuevas aplicaciones y programas (software) hacen que se ocupe más ancho de banda, como el internet, los correos, voz o video conferencia que se debe transmitir por la red, hace pensar que la infraestructura de la RED en referencia hay que mejorarlas en su diseño desde el enfoque de los equipos activos que manejan los datos y paquetes a cada uno de los puestos de trabajo, sin dejar de lado la revisión del estado del cable en la misma.

También podemos concluir la importancia que tienen las normas y procedimientos nacionales e internacionales en la instalación y seguimiento de una red estructurada el aprendizaje del diseño ha ayudado a reconocer las posibles fallas y errores en la red en las dos Facultades de la UCSG, si bien es cierto estas normas no son una obligación ni tampoco hay alguien que controla el cumplimiento tenemos en la actualidad a la mano una herramienta muy significativa ya que está realizada por entidades muy respetadas a nivel mundial que con anterioridad ya las han probado y estudiado para que estén al alcance de todos los profesionales de la ingeniería en especial en esta rama.

Adicionalmente podemos concluir que la mayor cantidad de errores que hay en las redes anteriormente mencionada es producto del crecimiento de los usuarios en la red y del descontrol al instalar los nuevos puntos de conexión en la misma y que de acuerdo a los expertos el poder solucionar estos inconvenientes no es costoso sin embargo las fallas son elevadas y encarecen la actividad y el rendimiento de los

resultados dentro de una institución, como también hace que los usuarios sean pocos eficientes y eficaces.

Recomendaciones.

Las recomendaciones se clasifican de acuerdo al siguiente formato:

URGENTES, NECESARIAS E IMPORTANTES.

"En la parte de urgentes debido a lo crítico de la solución daremos sugerencias sobre estos puntos"

Urgentes:

- Eliminar los protocolos adicionales que circulen en la red, se los puede detectar instalando un programa sniffer.
- Eliminar virus en las computadoras infectadas.
- Realizar los cambios de cableado donde son necesarios e identificar toda la red.
- Mejorar la conexión o el diseño de los *switches*
- Mejorar los tiempos de respuesta de la aplicaciones

Necesarios:

- Adquirir las licencias que hacen falta.
- Actualizar los rombos de las computadoras de escritorio y establecer un plan de mantenimiento preventivo.
- Monitorear los enlaces de forma frecuente para poder determinar prever posibles caídas.
- Realizar configuraciones administrables con manejo *Vlans* en los *switches*

Importantes:

- Evitar que personal no calificado instale el cableado estructurado.
- Considerar las normas antes mencionadas especialmente la 569 que habla sobre las rutas que debe llevar el cableado estructurado.
- Tener el sistema completo de cableado estructurado punto a punto y el esquema gráfico de identificación.
- Realizar pruebas de certificación que den la seguridad de que la red pasa todos los ensayos de los parámetros eléctricos del cable.
- Controlar o administrar constantemente el tráfico en la red a través de herramientas SNMP (*Simple Network Management Protocol*) protocolo simple de administración de RED
- Crear puntos de red para los wifi de la facultad ya que se encuentran con los wifi desconectados.

ANEXOS FACULTAD DE FILOSOFÍA

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS PASIVOS Y ACTIVOS DEL RACK DE LA FACULTAD DE FILOSOFIA.

RACK DECANATO

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de piso cerrado abatible de 48UR |
| 02 | Bandeja de fibra IBM (4 Hilos en uso) |
| 03 | Organizador Horizontal TEKDATA 2UR |
| 04 | Transceiver D-LINK |
| 05 | Soporte (Bandeja) |
| 06 | Switch D-LINK DES-1008A (8 Puertos) |
| 07 | Switch CISCO CATALYST 2950 (48 Puertos) |
| 08 | Organizador Horizontal TEKDATA 2UR |
| 09 | Patch Panel QCOM Modular (24 Puertos) |
| 10 | Patch Panel QCOM Modular (24 Puertos) |
| 11 | Multitoma eléctrica 110V |
| 12 | Switch IBM 8271-524 (24 Puertos) |
| 13 | Organizador Horizontal |
| 14 | Adicional: Ups CDP 500V |

RACK SALA DE CÓMPUTO 1

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de pared cerrado de 12UR |
| 02 | Switch TP-LINK TL-SG1024D (24 Puertos) |
| 03 | Switch 3COM 4200G (24 Puertos) |
| 04 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 05 | Patch Panel SIEMON Sólido (24 Puertos) |
| 06 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 07 | Patch Panel SMARTLINK Sólido (24 Puertos) |
| 08 | Switch 3COM 4400 (24 Puertos) |
| 09 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 10 | Patch Panel PANDUIT modular (24 Puertos) |
| 11 | Adicional: Transceiver de fibra óptica |
| 12 | Adicional: Adaptador POE TP-LINK |
| 13 | Adicional: Regulador |
| 14 | Adicional: Regleta eléctrica 110V |

RACK SALA DE CÓMPUTO 2

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Rack de pared cerrado de 8 UR |
| 02 | Patch Panel SIEMON Sólido (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal 1 UR |
| 04 | Switch 3COM BASELINE 2126-G (24 Puertos) |
| 05 | Switch QCOM UP-108EC (8 Puertos) |
| 06 | Switch D-LINK DES-1008A (8 Puertos) |

RACK SALA AUDIOVISUALES

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de pared cerrado de 8 UR |
| 02 | Patch Panel SMARTLINK Sólido (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal 1 UR |
| 04 | Switch CISCO CATALYST 2960 (48 Puertos) |

PROGRAMA INTERNACIONAL DE ESPAÑOL

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|-----------------------------------|
| 01 | Switch LINKSYS SD216 (16 Puertos) |

PROFESORES TIEMPO COMPLETO

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--------------------------------------|
| 01 | Switch D-LINK DES-1016A (16 Puertos) |

LABORATORIO DE PSICOLOGIA

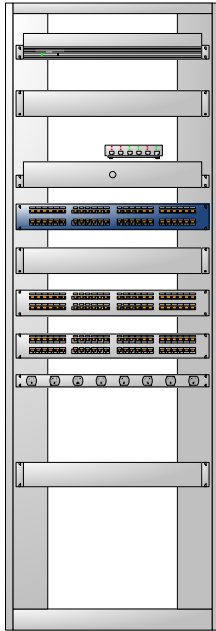
| ITEM | DESCRIPCION |
|------|-------------------------------------|
| 01 | Switch D-LINK DES-1008A (8 Puertos) |

ASOCIACION DE ESTUDIANTES

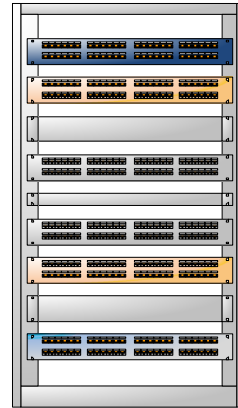
| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--------------------------------------|
| 01 | Switch D-LINK DES-1016D (16 Puertos) |

ILUSTRACION GRAFICA DEL DISEÑO DE LOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA.

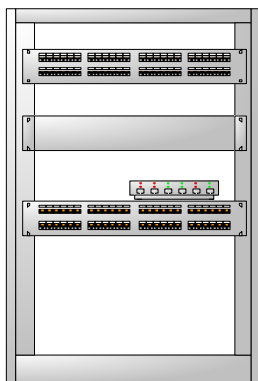
RACK DECANATO



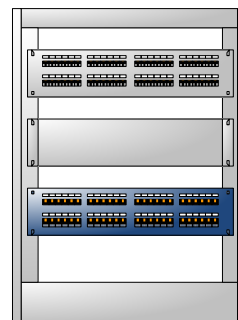
RACK SALA DE CÓMPUTO 1



RACK SALA DE CÓMPUTO 2



RACK SALA AUDIOVISUALES



**PROGRAMA INTERNACIONAL PROFESORES TIEMPO
DE ESPAÑOL COMPLETO**



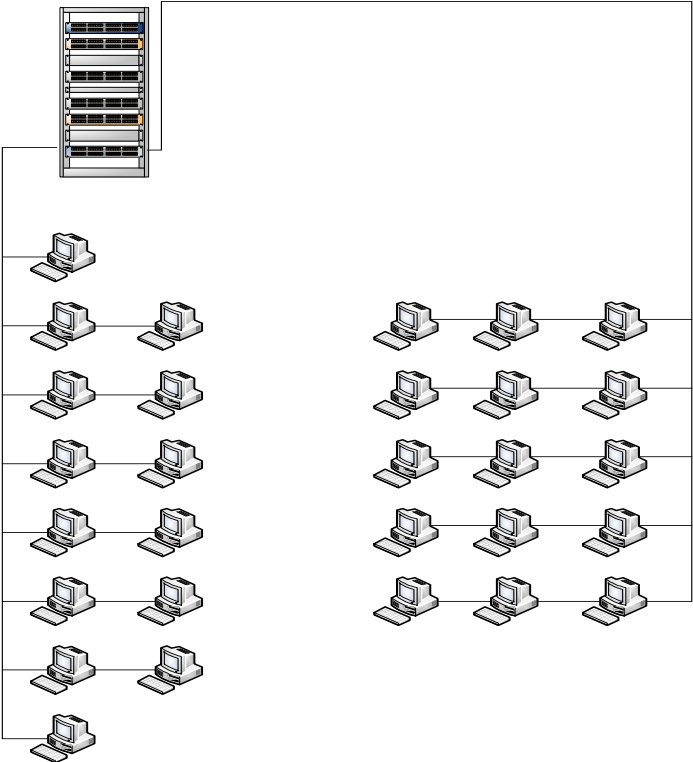
LABORATORIO DE PSICOLOGIA

ASOCIACION DE ESTUDIANTES

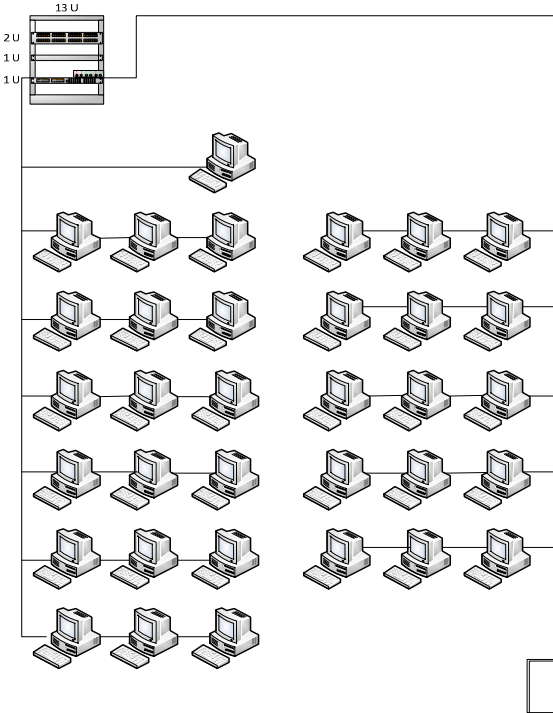


REPRESENTACIÒN GRÀFICA DE LA RED DE DATOS DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE FILOSOFÌA.

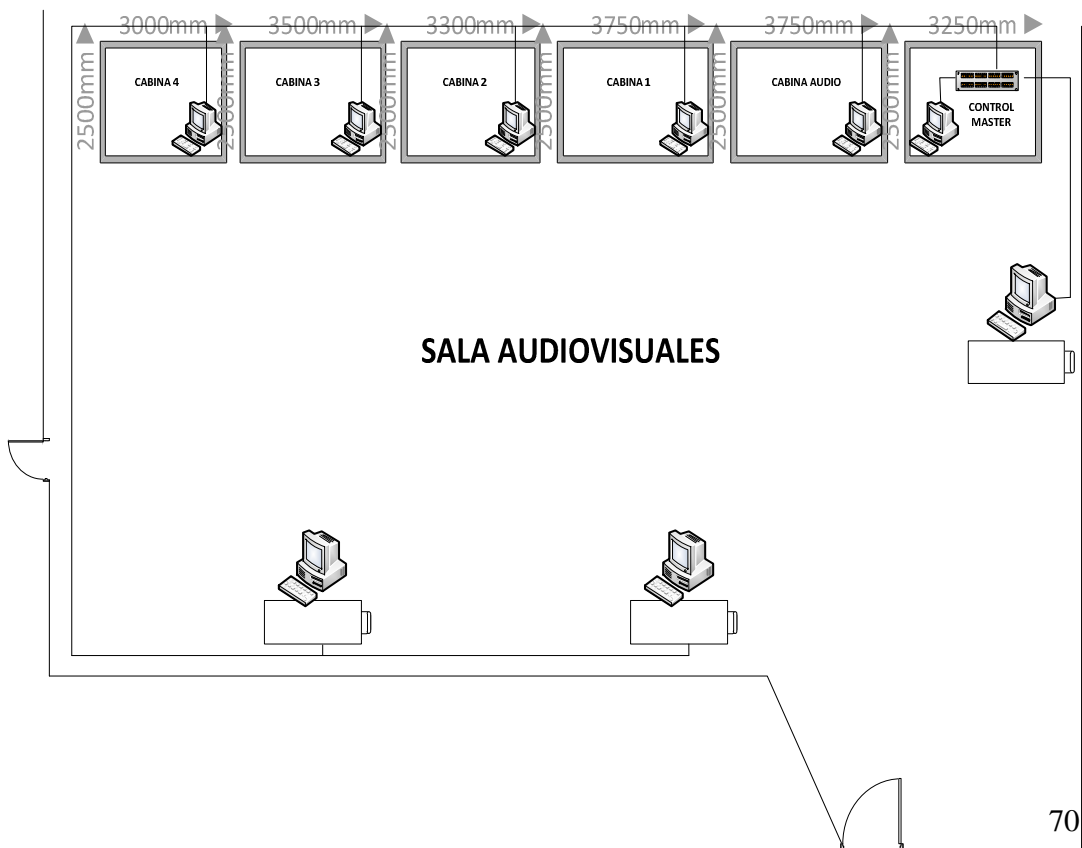
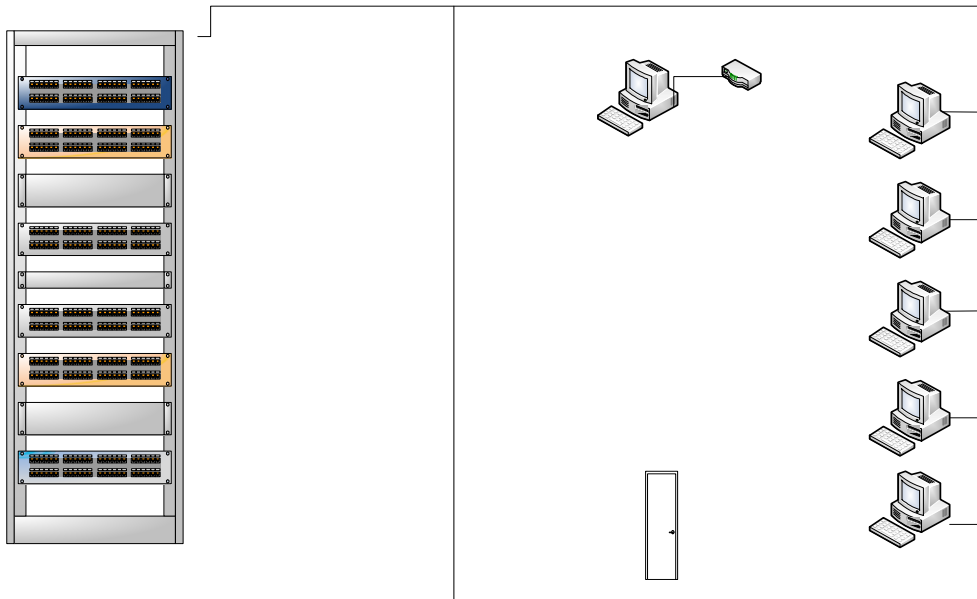
SALA DE COMPUTO 1

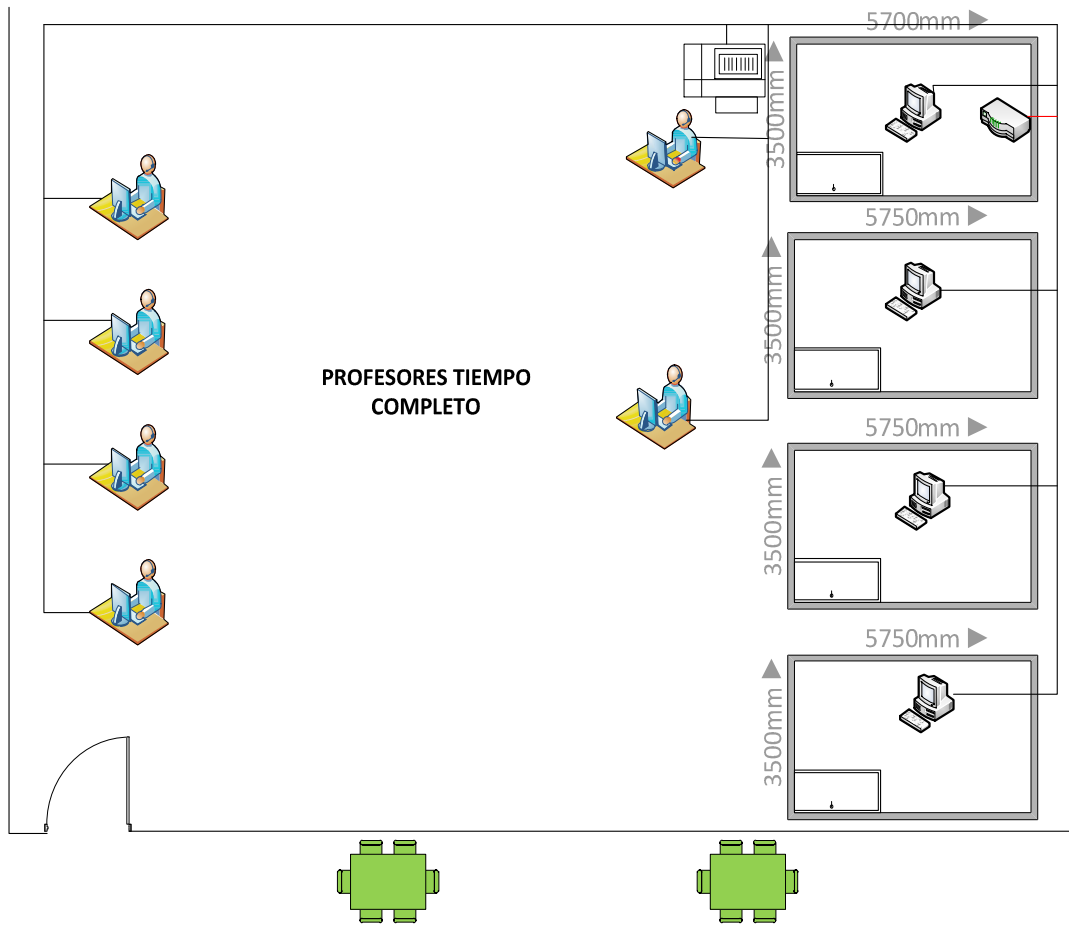


SALA DE CÒMPUTO 2



SALA DE CÓMPUTO Y LECTURA







ANEXOS FACULTAD DE ARQUITECTURA

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS PASIVOS Y ACTIVOS DEL RACK DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA.

RACK PRINCIPAL ADMINISTRATIVO

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de pared cerrado abatible de 24UR |
| 02 | Bandeja de fibra IBM (2 Hilos en uso) |
| 03 | Organizador Horizontal 1UR |
| 04 | Bandeja de soporte |
| 05 | Switch TP-LINK DES-1016D (16 Puertos) |
| 06 | Switch CISCO CATALYST 2950 (48 Puertos) |
| 07 | Switch 3COM 4400 (24 Puertos) |
| 08 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 09 | Organizador Horizontal TEKDATA de 3UR |
| 10 | Patch Panel QPCOM modular (24 Puertos) |
| 11 | Patch Panel QPCOM modular (24 Puertos) |
| 12 | Patch Panel QPCOM modular (24 Puertos) |
| 13 | Multitoma Eléctrica 110V |
| 14 | Barra de cobre conexión de tierra |
| 15 | Dispositivo POE mod.GRT-480125A |

INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN URBANA Y REGIONAL

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Rack de pared abierto de 6UR |
| 02 | Switch 3COM BASELINE 2016 (16 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 04 | Patch Panel QPCOM sólido (16 Puertos) |
| 05 | Switch TP-LINK TPSG 1008 (8 Puertos) |

CORDINACIÓN ADMINISTRATIVA

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---------------------------------------|
| 01 | Switch TP-LINK TL SF1005D (5 Puertos) |

PROFESORES TIEMPO COMPLETO PLANTA BAJA

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|-----------------------------------|
| 01 | Switch QPCOM QP-108EC (8 Puertos) |

PROFESORES MEDIO TIEMPO

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Switch CISCO LINKSYS WRT120N (4 Puertos) |

SALA DE CÓMPUTO 2

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Rack de pared cerrado de 9UR |
| 02 | Patch Panel QPCOM sólido (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 04 | Switch 3COM BASELINE SW2024 (24 Puertos) |
| 05 | Patch Panel QPCOM sólido (24 Puertos) |
| 06 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 07 | Switch TP-LINK TLSG-1024 (24 Puertos) |

SALA DE CÓMPUTO 1

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---------------------------------|
| 01 | Rack de pared cerrado de 9UR |
| 02 | Patch Panel SIEMON (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 04 | Switch 3COM 4400 (24 Puertos) |

PROFESOR TIEMPO COMPLETO 1ER PISO

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Bandeja de Soporte |
| 02 | Switch CISCO SD216 (16 Puertos) |
| 03 | Patch Panel SIEMON modular (16 Puertos) |

CÓMPUTO 207

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Rack de pared cerrado de 5UR |
| 02 | Patch Panel LEVITON modular (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 04 | Switch CISCO SR216 (16 Puertos) |
| 05 | Switch TRENDNET TE100-S8 (8 Puertos) |

AULA DE CÓMPUTO 205

AULA DE

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de pared cerrado de 11UR |
| 02 | Patch Panel SIEMON modular (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 04 | Switch 3COM BASELINE 2016 (16 Puertos) |
| 05 | Switch 3COM BASELINE 2016 (16 Puertos) |
| 06 | Patch Panel QPCOM modular (16 Puertos) |
| 07 | Organizador Horizontal de 1UR |

AULA DE CÓMPUTO 304

| ITEM | DESCRIPCION |
|------|---|
| 01 | Rack de pared cerrado de 11UR |
| 02 | Patch Panel SIEMON modular (24 Puertos) |
| 03 | Patch Panel SIEMON modular (24 Puertos) |
| 04 | Organizador Horizontal de 2UR |
| 05 | Switch 3COM BASELINE 2024 (24 Puertos) |
| 06 | Switch 3COM BASELINE 2024 (24 Puertos) |

AULA DE CÓMPUTO 303

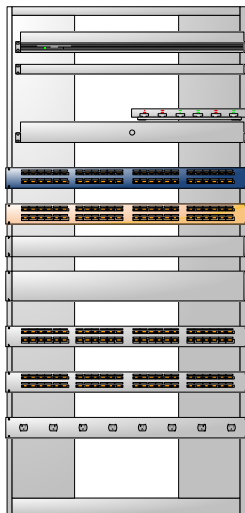
| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Rack de pared cerrado de 9UR |
| 02 | Switch 3COM BASELINE 2024 (24 Puertos) |
| 03 | Organizador Horizontal de 1UR |
| 04 | Patch Panel SMARTLINK (24 Puertos) |

ASOCIACIÓN DE ESTUDIANTES

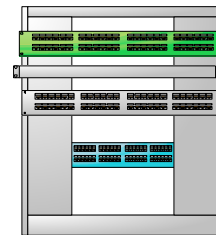
| ITEM | DESCRIPCION |
|------|--|
| 01 | Router D-LINK 600 (4 Puertos) |
| 02 | Switch TP-LINK TLSF-1016B (16 Puertos) |

ILUSTRACION GRAFICA DEL DISEÑO DE LOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

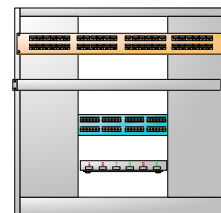
RACK PRINCIPAL ADMINISTRATIVO



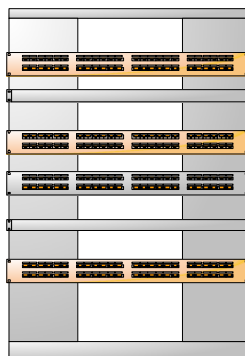
INSTITUTO DE PLANIFICACION URBANA Y REGIONAL



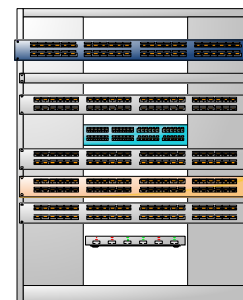
BIBLIOTECA



SALA DE CÓMPUTO 2



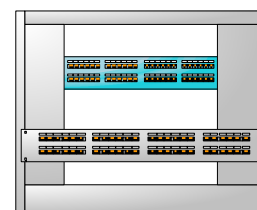
AULA DE COMPUTO 205



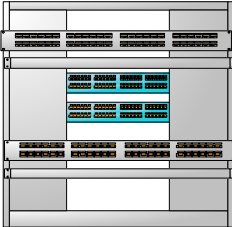
SALA DE CÓMPUTO 1



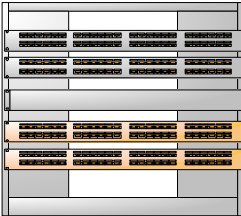
PROFESOR TIEMPO COMPLETO 1ER PISO



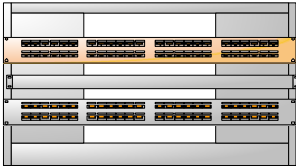
AULA DE COMPUTO 207



AULA DE COMPUTO 304



AULA DE CÓMPUTO 303



PROFESORES TIEMPO COMPLETO (PLANTA BAJA)



PROFESORES MEDIO TIEMPO



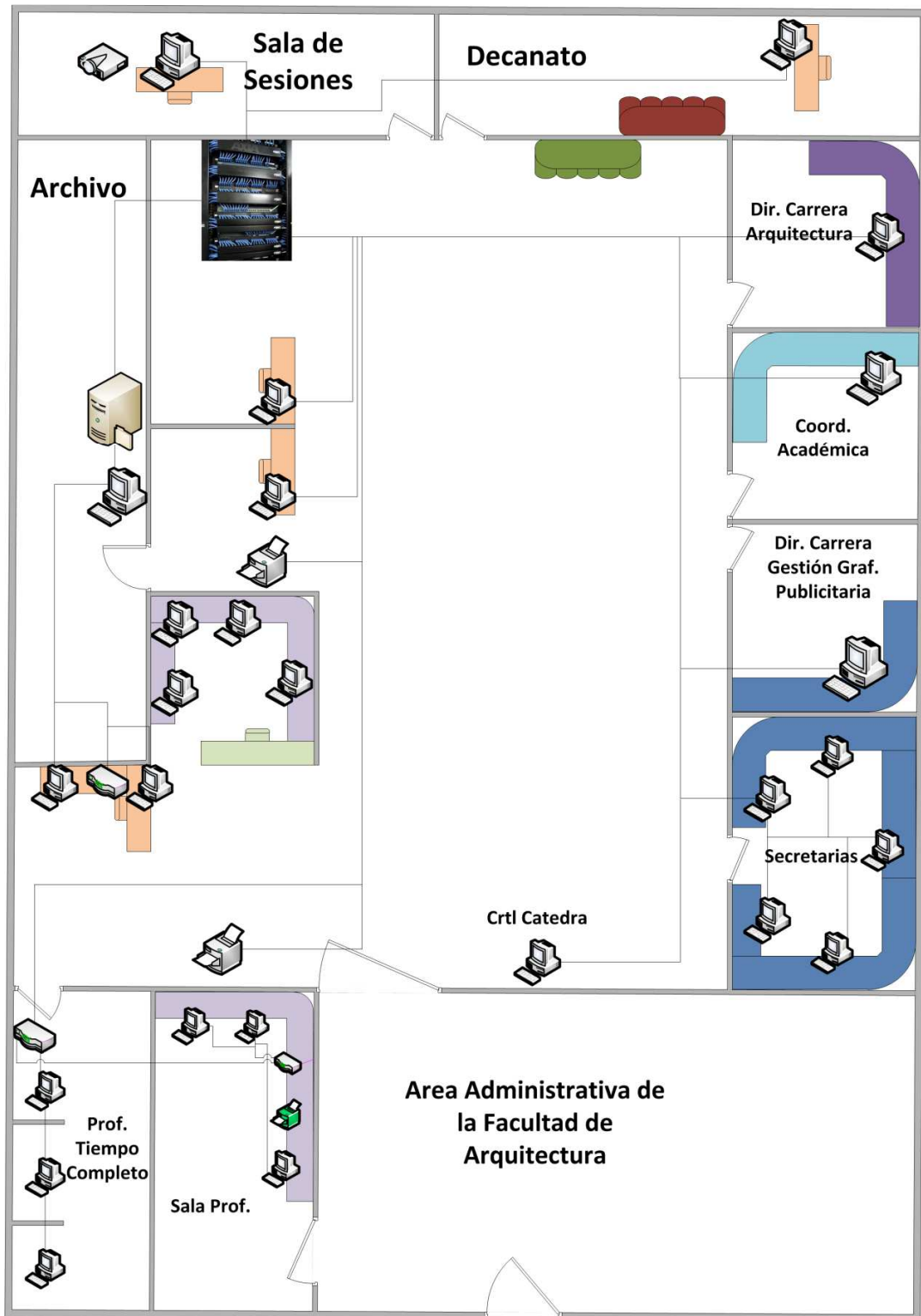
COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA

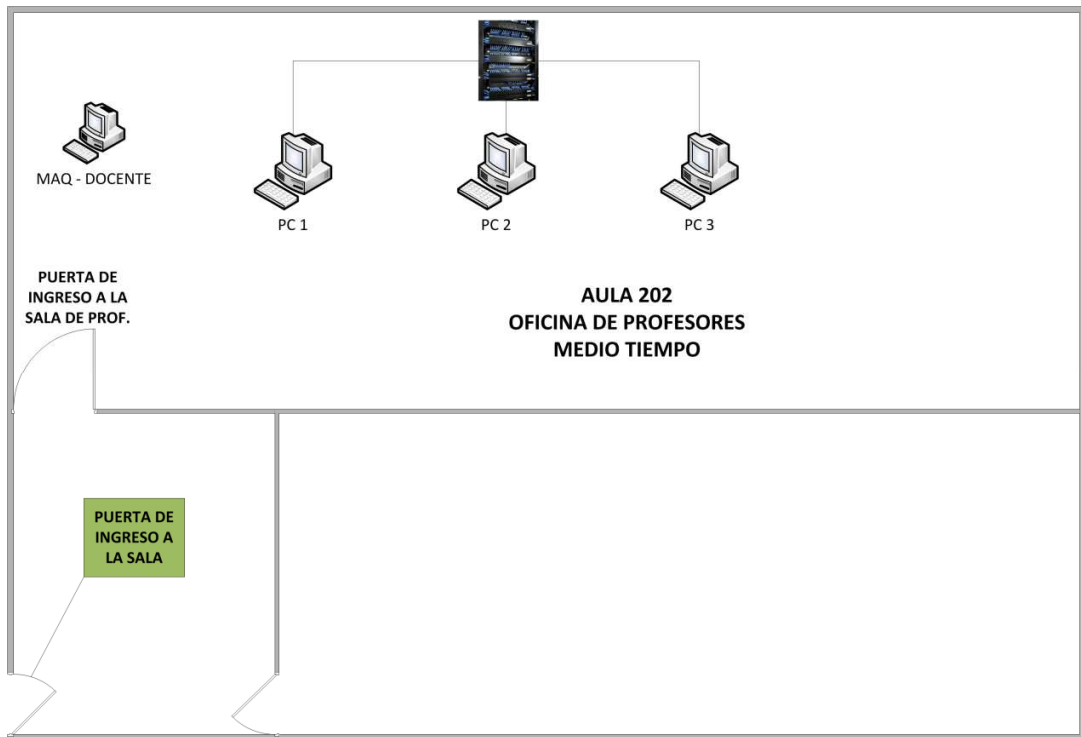


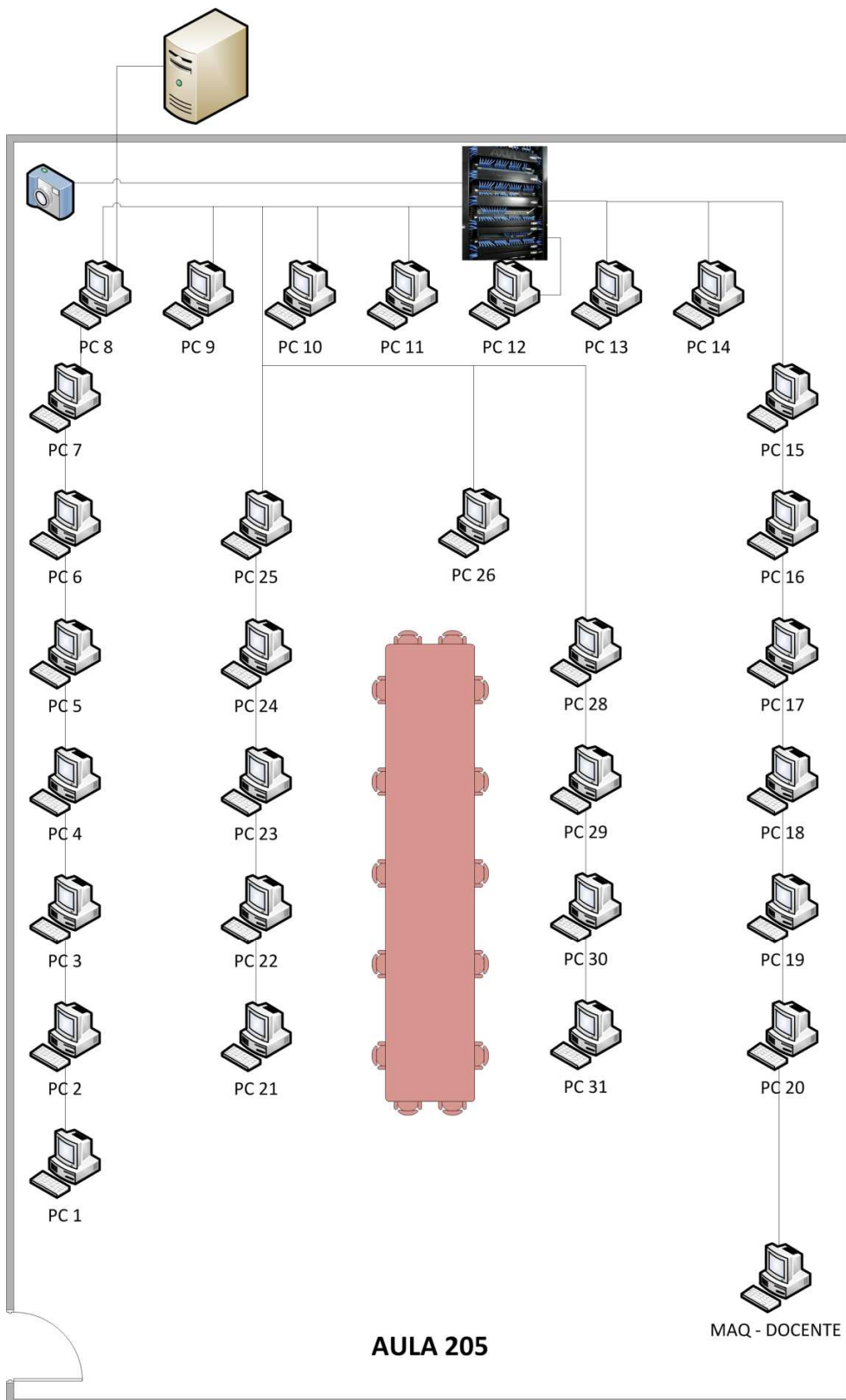
ASOCIACIÓN DE ESTUDIANTES

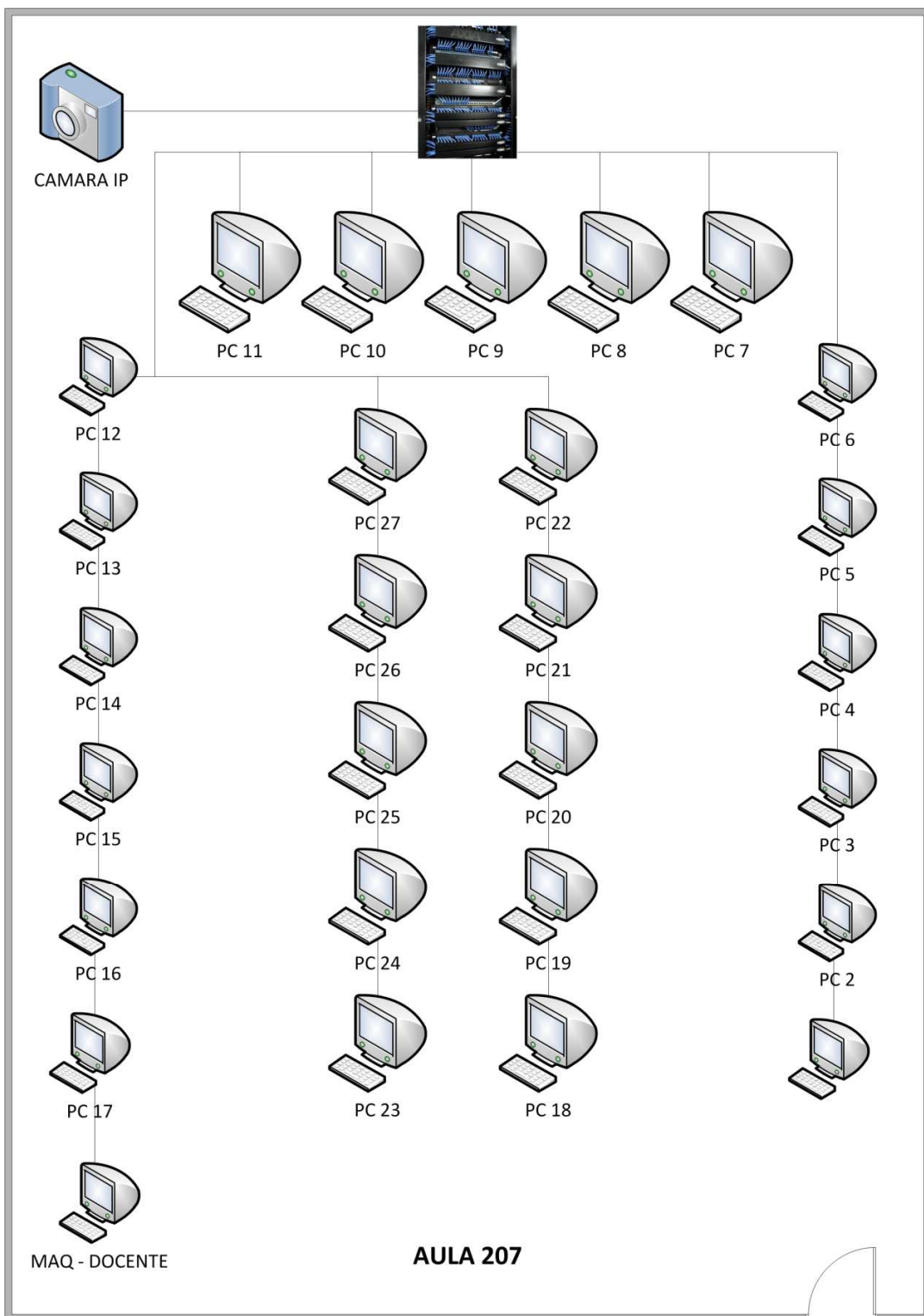


REPRESENTACIÓN GRÀFICA DE LA RED DE DATOS DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

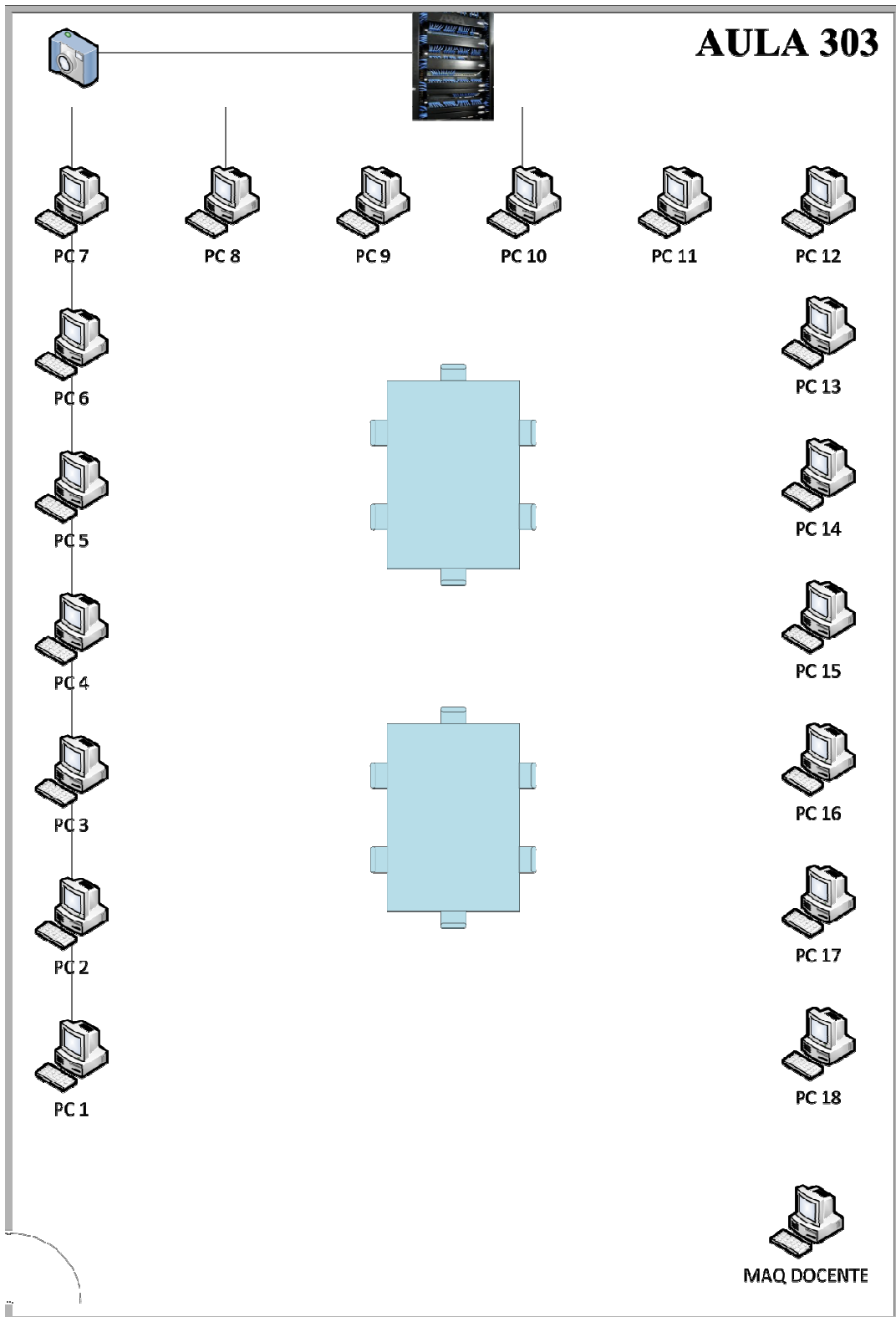


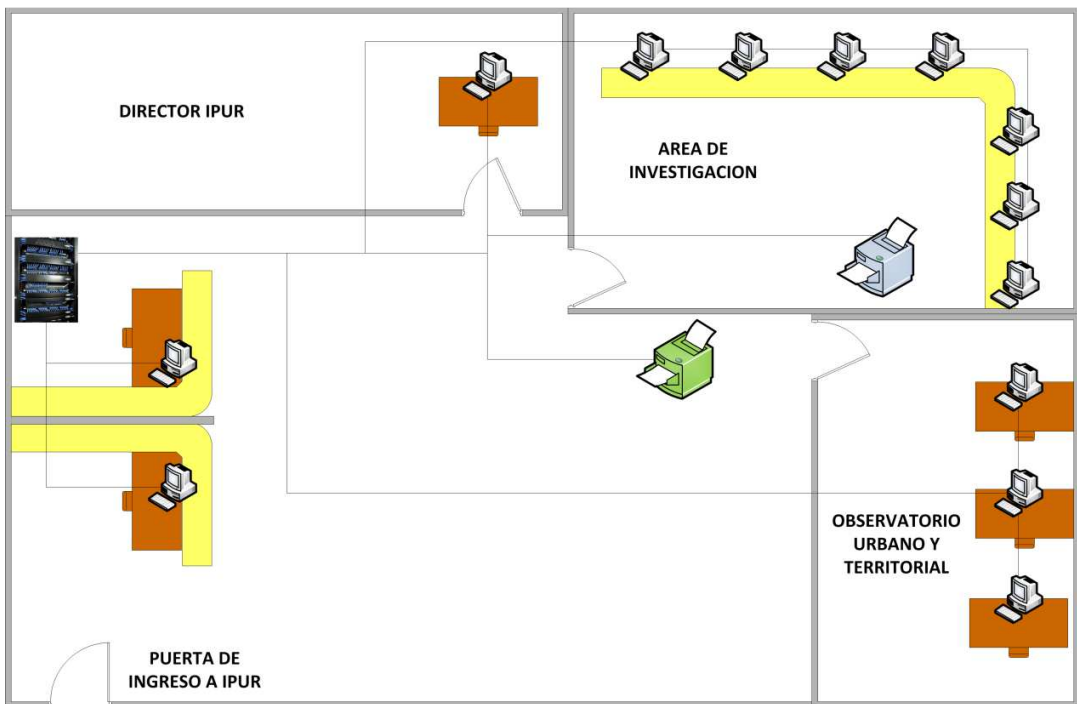
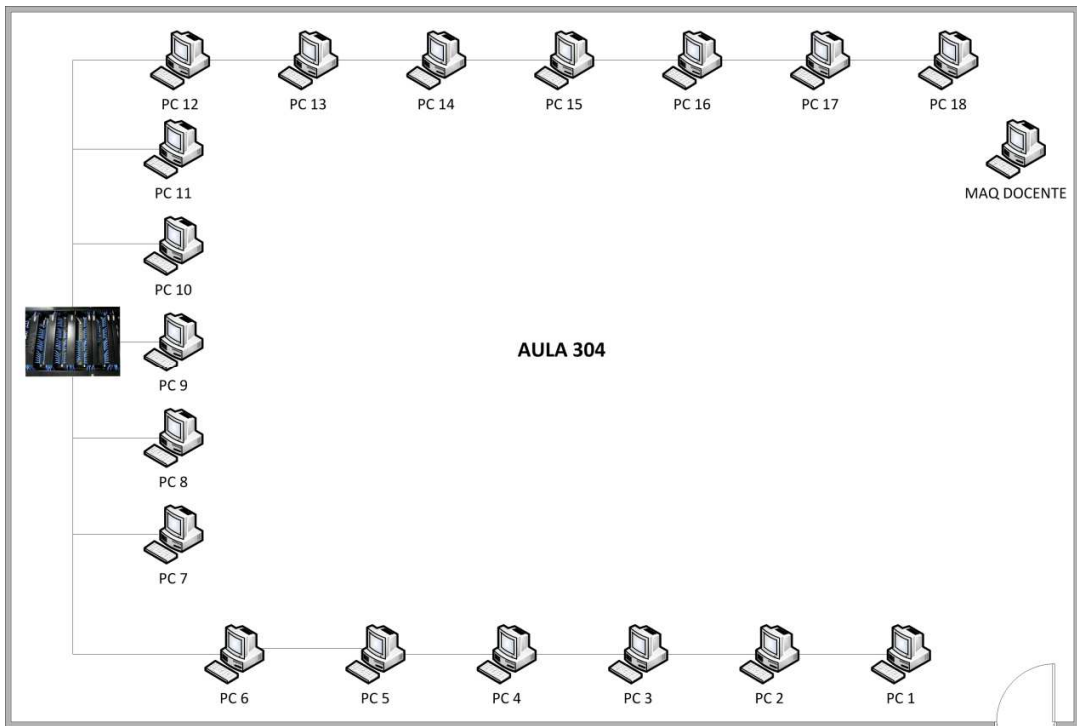






AULA 303





BIBLIOGRAFÍA

Trabajos citados

CCNA, C. (13 de Abril de 2011). *redesymas*. Obtenido de <http://www.redesymas.org/2011/04/lan-virtuales-vlans.html>

Lomas, M. (7 de marzo de 2011). *michellelomas*. Obtenido de <http://michellelomas.tripod.com/trabajo2/id50.html>

Lusso, C. (2010). *Blogspot Carina Lusso*. Obtenido de <http://conexion-entre-dos-computadoras.blogspot.com/2012/05/clasificacion-de-las-redes.html>

Palacios. (1 de junio de 2012). *buenastareas*. Obtenido de www.buenastareas.com/ensayos/Informatica/4506065.html

Recabal, M. F. (15 de enero de 2007). *Pericia*. Obtenido de www.pericia.cl/Doc/redes.rtf

Rich. (1 de agosto de 2012). *aprenderedes3*. Obtenido de <http://aprenderedes3.blogspot.com/>

SlideShare. (17 de Febrero de 2013). *SlideShare*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/ZUHUUHURIITAAA/cableado-estructurado-4862280>

Tamez. (5 de Febrero de 2010). *Scribd*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/33043212/CISCO-02-Comunicacion-a-traves-de-la-red>

TCA. (4 de diciembre de 2010). *Soluciones de fibra optica*. Obtenido de http://www.tca.cl/pdf/informacion/cableado_estructurado.pdf

UTP. (2 de marzo de 2011). *UTP*. Obtenido de <http://blog.utp.edu.co/ee973/files/2012/04/capitulo09-ethernet.pdf>

Wikipedia. (8 de Octubre de 2013). *Wikipedia*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>

Xuletas. (2011). *Xuletas*. Obtenido de www.xuletas.es/ficha/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tic/

CCNA, C. (13 de Abril de 2011). *redesymas*. Obtenido de <http://www.redesymas.org/2011/04/lan-virtuales-vlans.html>

Lomas, M. (7 de marzo de 2011). *michellelomas*. Obtenido de <http://michellelomas.tripod.com/trabajo2/id50.html>

Lusso, C. (2010). *Blogspot Carina Lusso*. Obtenido de <http://conexion-entre-dos-computadoras.blogspot.com/2012/05/clasificacion-de-las-redes.html>

Palacios. (1 de junio de 2012). *buenastareas*. Obtenido de www.buenastareas.com/ensayos/Informatica/4506065.html

Recabal, M. F. (15 de enero de 2007). *Pericia*. Obtenido de www.pericia.cl/Doc/redes.rtf

Rich. (1 de agosto de 2012). *aprenderedes3*. Obtenido de <http://aprenderedes3.blogspot.com/>

SlideShare. (17 de Febrero de 2013). *SlideShare*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/ZUHUUHURIITAAA/cableado-estructurado-4862280>

Tamez. (5 de Febrero de 2010). *Scribd*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/33043212/CISCO-02-Comunicacion-a-traves-de-la-red>

TCA. (4 de diciembre de 2010). *Soluciones de fibra optica*. Obtenido de http://www.tca.cl/pdf/informacion/cableado_estructurado.pdf

UTP. (2 de marzo de 2011). *UTP*. Obtenido de <http://blog.utp.edu.co/ee973/files/2012/04/capitulo09-ethernet.pdf>
Wikipedia. (8 de Octubre de 2013). *Wikipedia*. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>
Xuletas. (2011). *Xuletas*. Obtenido de www.xuletas.es/ficha/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tic/

ANSI. (s.f.). <http://www.ansi.org/>. Recuperado el 17 de JULIO de 2012, de <http://webstore.ansi.org/>

Antonio Blanco Solsona, J. M. (2006). *Redes de área local: Administración de sistemas informáticos*. Madrid: Editorial Paraninfo.

Castillo, J. C. (2010). *Estructura comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios*. Madrid: Editex.

CISCO. (s.f.). <http://www.cisco.com>. Recuperado el 17 de Julio de 2012, de http://www.cisco.com/cisco/web/portal/support/products/home.html?cid=277241601&locale=es_LA

Gómez, J. A. (2011). *Redes Locales*. Madrid: Editex.

ISO. (s.f.). <http://www.iso.org/iso/home.html>. Recuperado el 17 de JULIO de 2012, de <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards.htm>

Jose Manuel Huidobro Moya, J. M. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Mexico: Editorial Paraninfo.

Pablo Gil Vázquez, J. P. (2010). *Redes y Transmisión de datos*. Alicante: Universidad de Alicante.

Pérez, E. H. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. Mexico: Editorial Limusa.

TIA. (s.f.). <http://www.tiaonline.org/>. Recuperado el 17 de JULIO de 2012, de <http://www.tiaonline.org/standards/buy-tia-standards>

Xuletas. (25 de octubre de 2010). *Tecnología de la información y la comunicación (TIC)*. Recuperado el 2 de octubre de 2013, de <http://www.xuletas.es/ficha/tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tic/>

Yera, Á. C. (2009). *Estudio científico de las redes de ordenadores*. Madrid: Editorial Visión Libros.

Zamora, F. O. (2002). *Prácticas de redes*. Alicante: Editorial Club Universitario.

Pérez, E. H. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. Mexico: Editorial Limusa.

Michael, P. (2007). *Redes de telecomunicación y ordenadores*. Madrid: Ediciones Días de Santos.

Carlos, H. G. (2009). *Redes: diseño, actualización y reparación*. Buenos Aires: Editorial Hispano Americana HASA.

Jairo, A. A. (2010). *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet diseño (2da. Ed)*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones .

Andrew S. Tanenbaum, *Computer Networks*, Fourth Edition, 2003

IEEE 802.3, IEEE 802.5, FDDI e IEEE 802.11. *Estándares para las características de la capa física*.

Pablo Gil Vázquez, J. P. (2010). *Redes y Transmisión de datos*. Alicante: Universidad de Alicante.

Jose Manuel Huidobro Moya, J. M. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Mexico: Editorial Paraninfo.

Gómez, J. A. (2011). *Redes Locales*. Madrid: Editex.

Zamora, F. O. (2002). *Prácticas de redes*. Alicante: Editorial Club Universitario.

Antonio Blanco Solsona, J. M. (2006). *Redes de área local: Administración de sistemas informáticos*. Madrid: Editorial Paraninfo.

Castillo, J. C. (2010). *Estructura comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios*. Madrid: Editex.

Yera, Á. C. (2009). *Estudio científico de las redes de ordenadores*. Madrid: Editorial Visión Libros.

CISCO. (s.f.). <http://www.cisco.com>. Recuperado el 17 de Julio de 2012, de http://www.cisco.com/cisco/web/portal/support/products/home.html?cid=277241601&locale=es_LA

ANSI. (s.f.). <http://www.ansi.org/>. Recuperado el 17 de JULIO de 2012, de <http://webstore.ansi.org/>

TIA. (s.f.). <http://www.tiaonline.org/>. Recuperado el 17 de JULIO de 2012, de <http://www.tiaonline.org/standards/buy-tia-standards>.