



**UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.**

INCORPORACIÓN No. 8727-48 A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
**ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**PROPUESTA DE UNA RED LAN PARA LA  
UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C., CON MAYORES  
VENTAJAS Y SERVICIOS QUE LOS QUE SE OFRECEN  
EN LA ACTUALIDAD.**

**TESIS**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

Presenta:

**RODRIGO ULISES HUERTA SÁNCHEZ**

**Asesor**

**L.I. María Margarita Urbina Gutiérrez**

**Uruapan, Michoacán. AGOSTO de 2007**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## Dedicatoria

*A mi Madre...he aquí el fruto de todos tus esfuerzos.*

*A mi asesor, gracias por todo mago, por creer en mí y por querer hacerme mejor.*

# Índice

Introducción.....	6
Capítulo I Telecomunicaciones en la informática .....	12
1.1 Historia y evolución de las telecomunicaciones informáticas.....	13
1.2 Actualidad en materia de telecomunicaciones informáticas.....	16
1.3 Beneficios que trae consigo la utilización de telecomunicaciones informáticas..	17
1.4 Tendencia de las telecomunicaciones informáticas.....	18
Capítulo II Redes informáticas .....	21
2.1 Concepto de red.....	22
2.2 Tipos de redes informáticas.....	22
2.2.1 Redes LAN .....	23
2.2.2 Redes inalámbricas de área local.....	26
2.2.3 Otras redes informáticas .....	28
2.2.3.1 Redes WAN.....	29
2.2.3.2 Redes MAN .....	29
2.2.3.3 Redes SAN .....	30
2.2.3.4 Redes VPN .....	30
2.3 Forma de operación de las redes informáticas.....	30
2.3.1 Protocolos de red .....	31
2.3.1.1 Protocolo TCP/IP.....	31
2.3.1.2 FTP .....	32
2.3.1.3 HTTP .....	32
2.3.1.4 SMTP.....	33
2.3.1.5 DNS .....	33
2.3.2 Direcciones IP, mascarar de subred y puertas de enlace.....	33

2.4 Topologías de las redes informáticas de área local .....	35
2.5 Diseño de las redes informáticas .....	39
2.5.1 Identificar las necesidades y fijación de metas.....	40
2.5.2 Determinación de las topologías a emplear .....	42
2.5.3 Ubicación física de los componentes.....	43
2.5.4 Selección y verificación del equipo de red.....	45
2.5.5 Cables y conectores .....	47
2.5.6 Configuración de la red y hosts .....	49
2.5.7 Pruebas .....	49
2.5.8 Administración de la información de red .....	51
Capítulo III Internet e Intranet.....	52
3.1 Internet.....	53
3.1.1 ¿Qué es Internet? .....	53
3.1.2 ¿Cuándo y cómo surge Internet? .....	53
3.1.3 Ventajas y desventajas del uso de Internet .....	54
3.1.3.1 Ventajas del uso de Internet .....	55
3.1.3.2 Desventajas del uso de Internet .....	56
3.2 Intranet.....	57
3.2.1 Definición de Intranet.....	57
3.2.2 Beneficios de la implantación de Intranet .....	57
Capítulo IV Estudio de caso: Red LAN de la Universidad Don Vasco .....	59
4.1 Marco de referencia .....	59
4.1.1 La Universidad Don Vasco .....	59
4.1.2 Historia de la Universidad Don Vasco .....	60
4.1.3 Misión de la Universidad Don Vasco.....	63

4.1.4 Decálogo de la Universidad Don Vasco.....	63
4.2 Metodología empleada para el estudio .....	65
4.2.1 Técnicas de recolección de información .....	66
4.2.1.1 Entrevista con el L.I.A. Francisco Navarrete .....	66
4.2.1.2 Análisis y comparación de la red de la universidad con otras instituciones educativas .....	77
4.3 Situación actual de la Universidad Don Vasco .....	78
4.3.1 Ambiente de estudio .....	78
4.3.2 Estructura de la Universidad Don Vasco.....	80
4.3.3 Estructura de los laboratorios de cómputo .....	81
4.4 Análisis de los resultados obtenidos.....	81
4.5 Problemática de la red actual.....	83
Capítulo V Propuesta de red LAN para la Universidad Don Vasco .....	88
5.1 Identificar las necesidades y fijación de metas.....	88
5.2 Topologías a emplear .....	89
5.3 Ubicación física de los componentes y selección dispositivos y cables.....	90
5.4 Configuración de la red y hosts .....	103
5.5 Pruebas y Administración de la red.....	106
Conclusiones.....	109
Referencias bibliográficas .....	112

## Introducción

**E**l tema que me motivó a realizar esta investigación es la propuesta de una red LAN para la Universidad Don Vasco con mayores ventajas y servicios que los que se ofrecen en la actualidad, y el objetivo que persigo al realizar éste documento es proponer una red LAN en la Universidad Don Vasco que permita explotar y aprovechar los diferentes servicios que las telecomunicaciones informáticas brindan actualmente.

Como alumno de la Universidad Don Vasco y estudiante de la carrera de Informática considero que los servicios de telecomunicaciones que se ofrecen actualmente se han quedado rezagados en comparación con los avances tecnológicos que ha habido. Es por eso que propongo una red ideal, tomando en cuenta el número de alumnos, las características del terreno, el número de equipos en los laboratorios de cómputo y la forma de administrar los servicios computacionales a fin de proponer una red vanguardista y altamente funcional.

Al brindar servicios como los que una red bien estructurada ofrece permite elevar el rango jerárquico en el que se encuentra la Universidad, trayendo como consecuencia mayores aspirantes a ingresar en la Universidad, desempeñar actividades de enseñanza utilizando dicha tecnología y mayor conformidad por parte de los estudiantes.

Con el constante crecimiento de la ciudad de Uruapan, empieza a existir mayor oferta de estudio por parte de diferentes Universidades tal es el caso de la recientemente

llegada UNID, que ofrece cursar entre otras carreras, las carreras de Informática, Administración, Contaduría, Derecho y Técnicas de Educación (Carreras coincidentes con las que ofrece la Universidad Don Vasco) y por citar otro ejemplo las carreras que ofrece el ITSU. Ofrecer además de una educación con calidad, herramientas tecnológicas que permitan una mejor enseñanza y un mejor desempeño en las actividades escolares de los alumnos y profesores, es indispensable hoy en día.

La problemática que me impulsó a llevar a cabo dicha investigación fue la detección de carencia de servicios en la red de la universidad, ya que los servicios de red que actualmente existen en la Universidad Don Vasco, no proporcionan las herramientas necesarias para el óptimo desempeño estudiantil y administrativo, además impiden situar a la Universidad en un mejor nivel académico, profesional y tecnológico en comparación con sus competidores, y dicha problemática causó en mi la inquietud de responder al siguiente cuestionamiento, adoptado como pregunta de investigación. Con los avances tecnológicos que existen en la actualidad ¿Es posible aprovechar las telecomunicaciones informáticas para brindar mejores y mayores servicios a los alumnos y personal administrativo y docente de la Universidad Don Vasco?

Actualmente las redes informáticas juegan un papel trascendental en la transferencia de información de cualquier tipo. Datos, voz, audio, video e imágenes son los elementos comúnmente transmitidos por este tipo de medio, sin embargo para alcanzar las velocidades y volúmenes de transmisión que hoy en día viaja por medio de las redes informáticas, fue necesario el estudio de la informática orientada a la comunicación entre computadoras. Desde aquella época en la que las computadoras eran grandes máquinas que permitían realizar tareas muy específicas se comenzó a

contemplar la necesidad de interconexión entre computadoras y a través de los años y con el esfuerzo de miles de personas las redes aparecieron en la vida del ser humano, sin imaginarse el gran número de beneficios que traerían consigo y que en nuestros días serían la base para el estilo de vida que prevalece en la actualidad.

Hoy en día las organizaciones sin importar el giro, utilizan como una herramienta básica las redes computacionales ya que permiten optimizar los procesos y reducir costos de operación dentro de la organización. Las redes empleadas en las organizaciones dependen básicamente de las necesidades que se quieran satisfacer y es en donde la informática a través de las redes permite adecuar soluciones que sirvan de soporte para las tareas que se pretenden realizar.

Las redes es un área de la informática que cuenta con un gran volumen de información para su estudio, ya que como anteriormente se mencionaba, las redes se adecuan a las necesidades de las organizaciones, por tal motivo, las redes se pueden clasificar por su topología que a su vez puede ser física o lógica y por el tipo de red, que puede ser de área local, inalámbrica, metropolitana y mundial, sólo por mencionar algunas. Para que exista comunicación entre computadoras o dispositivos que conformen la red es necesaria la configuración de diferentes parámetros que permitan que la red funcione de la manera que se desea además de realizar las conexiones pertinentes entre los dispositivos. No obstante realizar una red para una organización va mas allá de la comunicación entre dispositivos, red informática, engloba un proceso de administración de los recursos y de los dispositivos que conforman la red, por lo tanto es necesario que se cuente con una planeación de la red, una organización de los

dispositivos e información y por supuesto dirigir y controlar a los dispositivos que acceden a la red.

Es por lo mencionado anteriormente que el esfuerzo efectuado al realizar un documento de este tipo vale la pena y me permite retribuir a mi universidad los conocimientos que me brindó por mas de siete años. Gracias a dichos conocimientos hoy estoy capacitado no sólo para realizar este documento, sino para coadyuvar al mejoramiento de la casa que me brindó educación, procesando esos conocimientos y devolviéndolos como un trabajo de estudio metodológico.

Mi alma mater, es una institución de renombre que año con año brinda a la sociedad nuevos profesionistas de calidad, distintivo por el que es reconocida localmente, sin embargo se ha quedado rezagada en la explotación de la tecnología para realizar sus procesos administrativos y para brindar mejores y mayores servicios a los estudiantes que en ella se forman, es por eso que en el presente documento se plasma una propuesta para el mejoramiento de la red universitaria, a manera que las generaciones futuras que están por venir, cuenten con mayores y mejores herramientas para la explotación de sus capacidades, además de que el personal que labora en la institución realice de manera óptima sus labores.

El primer capítulo de este estudio, nombrado “Telecomunicaciones en la informática” nos da un panorama general de cómo iniciaron las telecomunicaciones y la evolución que fueron teniendo al pasar de los años, hasta situarnos hoy en día en los mas aventurados proyectos en materia de telecomunicaciones. Además nos presenta los beneficios que trae consigo la implantación de tecnología de redes y concluye con la

tendencia de las redes informáticas, es decir, hasta donde se pretende llegar en la actualidad y/o que se espera de las telecomunicaciones en el futuro. El segundo capítulo “Redes informáticas” nos explica, familiariza y adentra en el mundo de las redes, explicando y detallando los tipos de redes, la forma en que las redes operan y permiten la transmisión de datos, las topologías de las redes informáticas y un aspecto a resaltar un modelo de diseño para redes informáticas, que puntualiza los pasos a seguir al momento de querer implantar una red. El tercer capítulo nombrado “Internet e intranet” nos permite diferenciar entre estas palabras comúnmente utilizadas en el ámbito organizacional y nos da una explicación del uso de estas tecnologías, ya que nos permitirán ofrecer mejores servicios en la Universidad Don Vasco. En el cuarto capítulo le doy un marco de referencia al lector de manera que le permita situarse en el ambiente de estudio en el que fue hecho el presente documento, además de detallar los métodos utilizados para el mismo. La propuesta expuesta en el último capítulo, expone una red funcional, mejor a la actual y contempla aspectos de escalabilidad de la red, se presentan mapas de la ubicación física de los componentes y se detalla la forma de conexión y configuración de la red, tomando en cuenta las condiciones que prevalecen en la actualidad.

Sin más preámbulos, deseo, por el cariño que le tengo a la Universidad Don Vasco y por beneficio de todas las nuevas generaciones que año con año fijan sus metas en esta casa de estudios y que ingresarán como yo ingresé, sabiendo que en el noveno semestre van a ser el mejor profesionalista, que este documento no se tome como un requisito de titulación solamente, sino que se considere como una propuesta real y necesaria, para que esas nuevas generaciones puedan salir con un nivel más competitivo dentro de nuestra sociedad y en verdad puedan ser “El mejor profesionalista”, recordando

que la universidad es la encargada de brindar las herramientas y los alumnos los encargados de explotarla.

Esperando que la lectura de este documento sea de interés en el lector, comenzaremos con el capítulo “Telecomunicaciones en la informática” que permite situar al lector en un ámbito de redes informáticas, desde sus inicios hasta los proyectos que existen actualmente y que algún día seguramente rendirán sus frutos.

# Capítulo I

## Telecomunicaciones en la informática

**E**n el presente capítulo se expone la cronología de las telecomunicaciones informáticas. Los primeros pasos que se dieron para compartir información, cómo se fue evolucionando a través del tiempo debido a las necesidades que se fueron presentando, los diferentes tipos de tecnologías que se emplearon en ese periodo de transformación, para llegar a lo que actualmente es tan normal y cotidiano, el uso de telecomunicaciones informáticas. La mayoría de las personas usamos telecomunicaciones informáticas directa o indirectamente ya que el simple hecho de prender el televisor y ver la señal de un canal, implica la masiva transferencia de datos desde cualquier región del mundo hacia nuestros hogares.

Los grandes beneficios que aportan las telecomunicaciones informáticas han sido tan importantes que han revolucionado la forma de realizar las tareas cotidianas, tanto para las organizaciones como para las personas e incluso han innovado un nuevo estilo de vida entre las sociedades que habitamos en el mundo.

La llamada “Era de la información” parece no tener límites y busca transmitir datos no sólo dentro de nuestro mundo, sino yendo hasta lo más lejano de nuestro sistema solar pasando por cada uno de los planetas que lo conforman para recabar información por medio de las telecomunicaciones informáticas, pero para entender como ha sido posible desarrollar un proyecto de esta magnitud, comencemos por entender como surgió todo.

## 1.1 Historia y evolución de las telecomunicaciones informáticas

Para conocer la historia de las telecomunicaciones informáticas es necesario recordar las primeras computadoras, aquellas grandes armazones llamadas macrocomputadoras que utilizaban tarjetas perforadas como medio para proveer a las computadoras de información para procesar. Los usuarios tenían que crear perforaciones rectangulares en las tarjetas representando líneas de código o datos del programa para posteriormente insertarlas en el lector y se realizaran las tareas deseadas.

La siguiente mejora que se desarrolló para proveer de información a las macrocomputadoras fue el uso de las llamadas terminales tontas, que eliminaron la tarea de perforar tarjetas e innovaron la forma de suministrarle datos a la macrocomputadora. Su técnica consistía en tener una pantalla y un teclado conectados a la microcomputadora, para teclear la información que se quisiera procesar. Recibieron el nombre de terminales tontas debido a que éstas no realizaban ningún procesamiento en la terminal misma, sino que se utilizaban como un medio para enviar datos a la macrocomputadora por medio del teclado y recibirlos procesados por medio de la pantalla.

Para la década de los 60, una nueva forma de operar fue desarrollada y llamada tiempo compartido. El tiempo compartido fue una técnica que permitió instalar terminales tontas en lugares geográficamente separados y conectarlas directamente por medio de líneas telefónicas alquiladas a una computadora anfitriona (Computadora conectada a las terminales tontas y a su vez a una macrocomputadora), que distribuía su tiempo y capacidad de procesamiento entre las terminales que solicitaran su servicio. Si

el trabajo de procesamiento era complejo, la computadora anfitriona pasaba el trabajo a la macrocomputadora, que a su vez devolvía el trabajo procesado a la computadora anfitriona y esta a la terminal tonta que lo había solicitado. Utilizando esta misma técnica se desarrolló la capacidad de procesar información en tiempo real, permitiendo así que los usuarios vieran el resultado de la información procesada en cuanto se tecleaba.

Conforme la popularidad del uso de las técnicas de telecomunicaciones fue en aumento se empezaron a presentar problemas de compatibilidad, ya que cada computadora anfitriona tenía su propio método para comunicarse con las terminales. Fue entonces que la Organización Norteamericana de Patrones adoptó el código ASCII (Código Estándar Americano para el intercambio de información) que permite la representación binaria de 128 caracteres, entre los cuales se encuentran incluidos las letras del abecedario, los dígitos numéricos y otros símbolos. Adoptado ASCII como el método estándar para transmitir caracteres, se necesitó el desarrollo de otro estándar que permitiera especificar la forma en que los datos serían transferidos por el cable. Se mejoró el estándar RS-232C para especificar los voltajes y parámetros eléctricos de comunicación empleados para conectar dispositivos y además se crearon estándares adicionales para especificar protocolos que deberían usarse para la comunicación.

Para dar solución al requerimiento de una línea alquilada para cada terminal se inventó el módem. Un módem conectado a la terminal marcaba el número de la computadora anfitriona que a su vez tenía conectado otro módem, y de esta forma quedaban conectadas por medio de una línea telefónica común. Estas maneras de

comunicarse se denominaron como comunicaciones punto a punto o de acceso telefónico.

Cuando en 1981 IBM introdujo al mercado la IBM PC se tuvieron todas las herramientas necesarias para dar servicio a las necesidades de un solo usuario. Aunque la PC era capaz de ejecutar programas y procesar datos sin la intervención de otra computadora, seguía existiendo la necesidad de acceder a otros sistemas de cómputo y de intercomunicarse entre sí. Se desarrollaron sistemas para permitir que las PC reemplazaran a las terminales tontas para conectarse con una computadora anfitriona o central, mediante módems o conexiones directas. La información que se quería transferir a las computadoras centrales se generaba en las PC y se guardaban en un archivo para posteriormente transferir ese archivo a la computadora central a mayor velocidad, ya que no existía la necesidad de teclearlos directamente como se hacía con las terminales tontas. Las computadoras centrales generaban archivos que podían ser descargados y utilizados en las PC.

Fue entonces que la tecnología informática empezó a evolucionar a mayor velocidad, debido a que se comenzaron a valorar los grandes beneficios que se tenían al utilizarse éste tipo de herramientas informáticas. La informática con su conjunto de técnicas que hacen posible el tratamiento de la información por medio de computadoras y las telecomunicaciones estudiando la transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma electrónica o electromagnética han hecho que en la actualidad las telecomunicaciones informáticas formen parte de nuestra sociedad como una necesidad.

## 1.2 Actualidad en materia de telecomunicaciones informáticas

Las telecomunicaciones informáticas han sido un sector altamente beneficiado debido a los grandes avances tecnológicos que se han presentado en los últimos años. Avances como la miniaturización de los componentes electrónicos, el aumento en la capacidad de procesamiento de las computadoras, el desarrollo de tecnologías que permiten mayor capacidad de transmisión de datos (ancho de banda) como la fibra óptica y tecnologías inalámbricas para transportar señales como la radiofrecuencia o los rayos infrarrojos, permiten en la actualidad el intercambio masivo de información, videoconferencias, acceso a bibliotecas virtuales, mensajería instantánea, telefonía IP, compra y venta de artículos, acceso a servicios financieros y casi poder realizar todo lo que a un usuario se le ocurra sin salir de su hogar o negocio, sin estar físicamente en el lugar de la transacción y podría ser que no hubiese necesidad de estar conectado físicamente a ningún cable (eléctrico o de red). En la actualidad es común poder tener una video conversación con alguna persona que esté en Japón estando nosotros en México y todo esto ha sido gracias a las telecomunicaciones informáticas. El hombre ha desarrollado tecnologías informáticas que hace 25 años hubiera sido fantástico imaginarlas, tecnologías que han sido capaces de revolucionar y transformar sociedades, creando un nuevo estilo de vida para la humanidad y una nueva forma de realizar muchas de las actividades que a diario desempeña.

### 1.3 Beneficios que trae consigo la utilización de telecomunicaciones informáticas

Los beneficios que traen consigo las telecomunicaciones informáticas, depende primordialmente de la buena planeación, estructuración y diseño de la red que se piensa implantar. Es muy común que las personas encargadas de diseñar la red, carezcan de conocimientos indispensables para aprovechar al máximo las ventajas de implantar telecomunicaciones informáticas.

Efectuar un buen estudio de las necesidades y de la forma de estructurar una red se proporcionan importantes ventajas tanto a empresas como a las personas:

- Actualmente las empresas suelen estar dispersas geográficamente, y sus oficinas están localizadas en diversos puntos de un país e inclusive del mundo. Muchas computadoras de esas oficinas necesitan intercambiar información entre si para un óptimo desempeño. Las telecomunicaciones informáticas permiten la posibilidad de que las computadoras puedan intercambiar datos y hacerlos accesibles a todos los usuarios que requieran dicha información.
- Las telecomunicaciones informáticas permiten a los usuarios compartir recursos. Dispositivos como impresoras, scanners, archivos, unidades de disco y carpetas entre otros, pueden estar al alcance de cualquier usuario que forme parte de una red

- Proveen de comunicaciones remotas entre usuarios. Es posible mediante las telecomunicaciones informáticas comunicarse con un usuario sin importar en donde esté, siempre y cuando formen parte de una misma red.
- Las telecomunicaciones informáticas permiten tener un entorno de trabajo flexible. Por ejemplo, los empleados de una empresa pueden trabajar desde cualquier parte que se encuentren conectándose mediante redes a la computadora de su oficina.
- Las redes permiten a las computadoras facilitar la función crítica de tolerancia ante fallos, es decir; si una computadora falla, otra computadora puede asumir sus funciones.

Los servicios de telecomunicaciones informáticas que se ofrecen en la actualidad, permiten a las organizaciones y usuarios poder realizar tareas en tiempo real y obtener información que puede ser crítica para tareas que se puedan estar realizando. Las redes de computadoras ofrecen un rápido intercambio de información entre computadoras incluso de distintos países.

## 1.4 Tendencia de las telecomunicaciones informáticas

El futuro de las telecomunicaciones informáticas está ligado directamente con el empleo de nuevas tecnologías para la transmisión de datos. Hoy en día la conducción de señales de televisión se lleva a cabo por medio de satélites, redes de fibra óptica y microondas terrestres. Diversas empresas ya lo hacen por medio de IP (Protocolo de

Internet) y se estima que en el futuro IP será el método más utilizado por los medios de comunicación para transmitir información sin importar el formato en el que se encuentre (audio, video, texto, imágenes). (MUY INTERESANTE, 2005:104)

En la actualidad tenemos la capacidad de comunicarnos por medio de computadoras en todo el planeta tierra, sin embargo el futuro de las telecomunicaciones apunta a superar las barreras terrestres. Proyecto como el llamado InterPlanet (INP) que actualmente está en desarrollo por grandes científicos de la NASA incluido Vinton Cerf coinventor del protocolo de transmisión de la red TCP/IP y considerado el padre de Internet, tiene como finalidad la comunicación vía Internet con cualquier planeta del sistema solar. “En las recientes expediciones a Marte fue necesario un canal de comunicación con la Tierra mucho más seguro y potente que los empleados hasta ahora”. (MUY INTERESANTE, 2005:68) Se estima que una velocidad de transferencia de 11,000 bits por segundo sería suficiente para transmitir imágenes detalladas y de gran calidad de la superficie Marciana, sin embargo señales que se envíen desde Marte pueden tardar varios minutos en alcanzar la superficie terrestre y señales enviadas desde Plutón podrían tardar hasta 6 horas. Además de la lenta transferencia de datos se cuenta con otro tipo de dificultades, tales como el ruido natural generado por planetas y estrellas del sistema solar y radiaciones cósmicas que existen en el universo. La manera de estructurar la red de datos desde superficies de otros planetas, sería situando una serie de minisatélites en una órbita sobre los planetas y un satélite más grande en otra órbita, de manera que los minisatélites estén en constante comunicación con el satélite grande y este último transmita las señales a la superficie terrestre. En el año 2000 se empezaron a realizar las primeras pruebas de Interplanet sobre la creación de servidores utilizando un satélite de investigación tecnológica Británico en orbitas cercanas a la

tierra y se asegura que para el año 2100 Interplanet estará operando al 100% y se especula que si la Luna y Marte se encuentran colonizados en ese año, se podrá ver desde la Tierra a los astronautas comunicándose a través de computadoras portátiles vía Internet. (IBID: 72)

Regresando al planeta Tierra, las telecomunicaciones informáticas dentro de éste tienden a mejorar tecnologías ya existentes. Las redes inalámbricas son una realidad hoy en día y con un auge cada vez mayor, sin embargo sufre deficiencias de continuidad en la conexión. El mejoramiento de tecnologías de este tipo es el siguiente nivel dentro de las telecomunicaciones informáticas, es decir, tener la capacidad de conectividad estable, segura y confiable utilizando tecnologías inalámbricas.

## Capítulo II

### Redes informáticas

Las redes informáticas ayudan a simplificar las tareas que las personas desempeñan día con día. Existen diferentes tipos de redes informáticas, cada una de ellas con características específicas que las distinguen y que pueden ser usadas dependiendo de las necesidades del usuario. Las redes más comunes son las nombradas redes de área local (LAN) que permiten la conectividad de dispositivos en un área específica y las redes de área local inalámbricas (WLAN) que comparten las mismas características que las LAN pero usan tecnologías de conectividad que permiten la conectividad inalámbrica. Otra de las redes comúnmente utilizadas son las llamadas redes de área amplia (WAN) las cuales se caracterizan por conectar redes de área local que se encuentran separadas geográficamente.

Al hablar de redes informáticas es necesario conocer los medios que se utilizan para la conectividad, los dispositivos que se necesitan para la operación de la red, la topología que se debe utilizar para lograr eficientemente los objetivos y expectativas que se tienen al implantar una red.

Para conocer a detalle todos éstos temas, el presente capítulo expone de manera práctica cada uno de ellos.

## 2.1 Concepto de red

Una red es un sistema de comunicaciones e intercambio de información que se crea mediante la conexión física de dos o más computadoras. Las redes de computadoras han tenido un gran auge en los últimos años y han permitido intercambiar y compartir información entre diferentes usuarios a través del correo electrónico, crear grupos de discusión a distancia sobre diversos temas, tener acceso a bibliotecas electrónicas en lugares distantes, utilizar facilidades informáticas en áreas geográficas diferentes y crear sistemas de procesamiento distribuido de transacciones, por mencionar algunas de las aplicaciones que actualmente se tienen.

## 2.2 Tipos de redes informáticas

Los diferentes tipos de redes que existen en la actualidad son:

- Redes de área local LAN
- Redes inalámbricas de área local WLAN
- Redes de área amplia WAN
- Redes de área metropolitana MAN
- Redes de área de almacenamiento SAN
- Redes Privadas Virtuales VPN

Las redes informáticas que operan en la actualidad están formadas por una jerarquía de redes de área amplia (WAN), redes metropolitanas (MAN) y redes locales (LAN) interconectadas entre sí que más adelante se expondrán a detalle.

## 2.2.1 Redes LAN

Las redes de área local son sistemas de comunicaciones utilizados para comunicar un conjunto de computadoras en un área geográfica pequeña, generalmente una oficina, un edificio o un conjunto de edificios, permitiendo el compartimiento de recursos informáticos entre las terminales que formen parte de la red. Una red LAN necesita de diferentes elementos físicos que permiten su funcionalidad, de entre los cuales destacan:

- **Computadoras.-** La computadora se puede definir como un dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones para su procesamiento y ejecución permitiendo facilitar diferentes tipos de tareas a los usuarios. En términos de redes una computadora es conocida como host.
- **Tarjetas de interfaz de red.-** Una tarjeta de interfaz de red es un dispositivo periférico conectado a una computadora, que permite la conexión de un cable de red, para que ésta pueda enviar y recibir señales de datos con otras computadoras.
- **Dispositivos periféricos.-** Son aquellos dispositivos que se conectan a una computadora con el objetivo de expandir las funcionalidades de ésta y permitir la comunicación con el ambiente que la rodea. Los dispositivos periféricos se dividen en dos grandes grupos: *Entrada:* Aquellos dispositivos que permiten ingresar datos a la computadora. *Salida:* Dispositivos que permiten al usuario obtener información que proviene de la computadora. Los dispositivos

periféricos comúnmente utilizados en una red LAN son impresoras, scanners y unidades de disco externas.

- **Cables y conectores.-** Son los medios mediante los cuales una computadora se conecta a otra. Hablando de cables existen diferentes tipos como el Coaxial, UTP, STP y fibra óptica, la selección de un cable depende principalmente de las necesidades de velocidad de transmisión de datos que se desee en la red, de la inversión monetaria que se tiene presupuestado erogar en la instalación de la red y de las tecnologías de red con las que se cuente o se pretendan adquirir. Los conectores más comunes son los RJ11, RJ45, BNC y AUI, el tipo de conector depende específicamente del tipo de cable utilizado.
- **Dispositivos de red.-** Los dispositivos de red son todos aquellos que conectan entre sí a los dispositivos de usuario final (Computadoras, impresoras, scanners, etc.) posibilitando su intercomunicación. Dependiendo de las necesidades se pueden emplear repetidores, hubs, puentes, switches o routers, cada uno tiene funciones y características específicas. Los repetidores son dispositivos que permiten regenerar una señal que ha sido degradada por la atenuación (la atenuación es la pérdida de la señal sobre la extensión de un cable). Los hubs permiten concentrar las conexiones de red en un solo dispositivo y permiten manejar un grupo de computadoras como una sola unidad. Los puentes permiten administrar una red de una forma simple además de habilitar la conexión entre redes LAN. La forma en que un puente administra una red es determinando si a un paquete de datos le corresponde cruzar el puente o no, es decir, decide si el paquete enviado por una computadora está dirigido al otro segmento de red o el

destino del paquete se encuentra en el mismo segmento de red, esto aumenta la eficacia de cada parte de la red restringiendo el tráfico innecesario entre segmentos. Los switches son dispositivos que permiten concentrar las conexiones de red y administrarla de una manera más compleja y eficiente. No sólo deciden si un paquete de datos debe permanecer en un segmento de red o no, sino que son capaces de crear conexiones virtuales para transferir los datos únicamente a la computadora que los necesite. Por último los routers son dispositivos aún más complejos que todos los anteriores. Su configuración y administración requieren de amplios conocimientos en materia de redes informáticas ya que estos dispositivos son los encargados de crear la comunicación entre redes de área local que se encuentran separadas geográficamente, por ejemplo redes ubicadas en distintos países.

Las redes de área local permiten la interoperabilidad de las computadoras de una organización. Gracias a las redes LAN es posible compartir recursos informáticos tales como carpetas, archivos, dispositivos periféricos y más recursos que ayudan a que las tareas que se desempeñan dentro de la organización se realicen de una manera óptima y eficiente. Cabe destacar que para aprovechar al máximo los beneficios que trae consigo la implantación de una red LAN, es necesario hacer un exhaustivo análisis de las necesidades del ente en donde se desea implantar así como un diseño que vaya de acuerdo con la infraestructura de la organización. En lo posterior se explicará a detalle el diseño y las topologías de las redes informáticas.

## 2.2.2 Redes inalámbricas de área local

Las redes inalámbricas de área local comparten las mismas características que las redes de área local comunes, sin embargo las computadoras que pertenecen a la red no tienen que utilizar medios físicos para conectarse, esto se logra mediante ondas electromagnéticas que se desplazan a través del aire. Existen diferentes tipos de tecnologías que se pueden utilizar para transportar señales de una computadora a otra sin necesidad de conectarse a un cable, de entre las cuales destacan:

- Radiofrecuencia
- Infrarrojo
- Láser
- Microondas

Las tecnologías comúnmente usadas en las redes LAN inalámbricas (WLAN) son la radiofrecuencia y los rayos Infrarrojos. La aplicación de rayos infrarrojos poseen ciertas desventajas en comparación con la radiofrecuencia.

Los rayos infrarrojos permiten conectar dispositivos y computadoras de forma inalámbrica, sin embargo los hosts deben permanecer de modo estático, ya que los transmisores y receptores están dirigidos a un punto en específico. Tecnologías de este tipo es recomendable utilizarlas en lugares en donde los dispositivos que necesiten comunicarse se encuentren en una misma habitación, sin embargo el tránsito de personas y factores como la humedad del aire, pueden influir en la conectividad de los dispositivos.

Por su parte la radiofrecuencia permite que los dispositivos que necesitan comunicación se encuentren en diferentes puntos, incluso edificios, ya que utiliza una o varias frecuencias para transmitir datos a las diferentes terminales que conforman la red. Las computadoras envían señales de datos de manera electrónica, los dispositivos que utilizan la radiofrecuencia como tecnología de transmisión convierten éstas señales en ondas de radio y las esparcen por el aire como radiofrecuencia. Al igual que una señal de radio existen diversos factores que afectan la calidad de transmisión como el clima, las paredes y algunos materiales que hacen que las ondas se reflejen o impiden el libre tránsito de éstas. Cuando las señales enviadas por el transmisor son recibidas por el receptor la señal es regenerada y amplificada para permitir su interpretación en el lado del destino. Las tecnologías de radiofrecuencia comúnmente usadas son las que utilizan frecuencias que oscilan en los 2.4 Ghz y también son conocidos como dispositivos 802.11b que es el código del estándar que los respalda, su velocidad de transmisión oscila entre 1 y 11 Mbps.

Una red inalámbrica consta de dos elementos principales para que pueda operar:

- **Punto de Acceso.-** Es un dispositivo físico que debe conectarse por medio de cable a una red LAN y que a su vez cuentan con antenas para brindar conectividad a los equipos que tienen tarjetas de red inalámbricas. De esta manera los equipos inalámbricos pueden acceder a los recursos que la red LAN cableada les brinda, como pueden ser el uso de Internet, archivos compartidos, servidores de impresión y diferentes dispositivos periféricos.

- **Tarjeta de red inalámbrica.-** La tarjeta de red inalámbrica es un dispositivo electrónico conectado al equipo que se desea que forme parte de la red inalámbrica, pueden ser internos o externos. Cuentan con antenas y moduladores de señal, que permiten recibir y enviar datos entre el punto de acceso y éstos, es decir, son el medio por el cual un host recibe y trasmite datos.

El alcance que puede tener una WLAN depende específicamente de la estructura del lugar en donde se quiera implantar, la ubicación que se le de al punto de acceso y la potencia de las antenas de éste. El rendimiento de la red también estará afectado por la degradación de la calidad de la señal debido a la distancia o interferencia. No obstante es posible instalar varios puntos de acceso de manera que la cobertura de la red sea de mayor amplitud.

### 2.2.3 Otras redes informáticas

Existen otros tipos de redes que se caracterizan por estar diseñadas para cumplir tareas muy específicas como es el caso de las redes de área amplia (WAN), redes de área metropolitana (MAN), redes de área de almacenamiento (SAN) y redes privadas virtuales (VPN), sin embargo sus objetivos siguen siendo la interoperabilidad e intercomunicación de los dispositivos que conforman la red.

### 2.2.3.1 Redes WAN

Una red WAN es un sistema de intercomunicación que conecta redes informáticas que están geográficamente distantes, ya sea una gran ciudad, un estado, un país e incluso continentes, las redes de área amplia permiten intercambiar información sin importar la distancia a la que se encuentren. Las redes de área amplia conectan redes de área local por medio de diferentes tecnologías, siendo las más comunes las líneas de suscriptor digital (DSL) y las series de portadoras (ISDN) utilizadas en Estados Unidos (T1, T3) y en Europa (E1, E3) alcanzando velocidades de hasta 2048 megabits por segundo. Frecuentemente, las WAN utilizan instalaciones de transmisión proveídas por las empresas de servicios de telecomunicaciones comunes, por ejemplo: las compañías telefónicas. Para que una red WAN provea de conectividad a dos o más redes LAN separadas geográficamente, es necesaria la utilización de routers ya que éstos son los responsables de enrutar la información desde el origen hasta su destino.

### 2.2.3.2 Redes MAN

Las redes MAN se caracterizan por comunicar distintas redes LAN dentro de un área geográfica común, por ejemplo una ciudad. Éste tipo de redes se utilizan en organizaciones que tienen varias sucursales en una misma ciudad y necesitan compartir recursos o acceder a un mismo archivo para que el desempeño de sus labores sea el óptimo, por lo general la conectividad entre los diferentes puntos está proveída por empresas telefónicas.

### 2.2.3.3 Redes SAN

Las redes SAN están dedicadas a almacenar datos. Se caracterizan por no tener tráfico de usuarios ya que su objetivo es sólo almacenar datos que se generan en otra red o redes. Las redes de área de almacenamiento se utilizan por lo general en organizaciones que tienen su infraestructura relacionada con el uso de Internet, ya que por medio de éste pueden almacenar las operaciones que realizan cotidianamente en una matriz aunque esté en otra parte del mundo.

### 2.2.3.4 Redes VPN

Las VPN son redes privadas virtuales que se construyen dentro de una red pública (Internet) y que permiten el acceso a personas autorizadas a ingresar en ella. Por medio de las redes VPN los empleados de una organización pueden ingresar a la red y desde donde se encuentren realizar operaciones, consultas e incluso trabajar.

## 2.3 Forma de operación de las redes informáticas

En este punto se explicará la forma en que las redes se comunican y pueden tener acceso a los diferentes dispositivos que conforman la red. Para que esto sea posible es necesaria la utilización de protocolos que permitan la comunicación y de configuraciones de direcciones IP, mascarar de subred y puertas de enlace.

## 2.3.1 Protocolos de red

Los protocolos de red son normas establecidas que posibilitan la comunicación de una computadora con otra, permitiendo la transferencia de información a través de la red, ya que rigen como deben comunicarse los dispositivos entre sí. Los protocolos de red determinan el formato, la secuencia y la sincronía de los datos que se van a transferir, es decir, un protocolo es el encargado de poner de acuerdo a dos computadoras en la forma, tiempo y en la continuidad en la que los datos serán transmitidos.

### 2.3.1.1 Protocolo TCP/IP

TCP/IP (Protocolo para el Control de Transmisión / Protocolo Internet) es un conjunto de protocolos que permiten la comunicación entre las computadoras que conforman una red. TCP/IP crea y segmenta paquetes de datos para que puedan ser enviados a través de la red, los paquetes de datos llevan etiquetas con la dirección origen, es decir, un número que identifica a la computadora que manda el paquete, la dirección destino (la computadora a la que va dirigido el paquete) y la información o datos que se desea enviar. Al conjunto de protocolos TCP/IP lo conforman dos protocolos principales, TCP que es un protocolo orientado a conexión, lo que quiere decir que mantiene un constante dialogo por medio de señales entre el origen y el destino creando así una conexión lógica para probar la conectividad entre éstos dos, además es el responsable de segmentar los datos en el origen y reensamblarlos en el destino. Por su parte el protocolo IP es el encargado de enrutar los paquetes y seleccionar la mejor ruta que estos van a seguir para llegar hasta su destino. IP es el

responsable que cualquier computadora en cualquier parte del mundo pueda comunicarse con otras. El conjunto de protocolos TCP/IP contiene otros protocolos como son el FTP, HTTP, SMTP y DNS.

### 2.3.1.2 FTP

FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos) es un protocolo que utiliza TCP, cuya finalidad es la transferencia de archivos entre las computadoras que conforman la red. FTP al igual que TCP es un protocolo orientado a conexión, ya que se necesita establecer conectividad entre los equipos involucrados para que pueda haber transferencia de datos.

### 2.3.1.3 HTTP

HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) es un protocolo que utiliza TCP para transferir datos entre un cliente y un servidor, es utilizado por los usuarios que navegan en Internet. HTTP permite la transferencia de texto, gráficos, audio y video por medio de las aplicaciones cliente/servidor, un navegador de Internet es una aplicación de este tipo (Internet Explorer, Netscape, Mozilla, etc.), el navegador hace una petición al servidor por medio de una dirección electrónica, esta dirección contiene datos específicos sobre los archivos que se encuentran almacenados en el servidor y este último responde a la petición enviando al navegador los datos correspondientes a la dirección ingresada. Una vez que el navegador carga los datos, finaliza la sesión cliente/servidor, hasta que el usuario vuelva a solicitarlo.

### 2.3.1.4 SMTP

SMTP (Protocolo Simple de Transferencia de Correo) es un protocolo contenido en TCP y su finalidad es comunicar a servidores de correo electrónico para enviar y recibir correos. Cuando un usuario envía un correo electrónico, este se direcciona a un servidor de correo saliente, el servidor de correo saliente contacta al servidor de correo destino para que pueda ser entregado al usuario al que fue destinado el correo.

### 2.3.1.5 DNS

DNS (Sistema de Denominación de Dominios) es un sistema desarrollado para convertir un nombre de un dominio (www.unam.com.mx) en una dirección IP (198.116.144.49), de esta manera para ingresar a un sitio web, no es necesario ingresar la dirección IP, sino al ingresar el nombre del dominio DNS se encarga de convertir ese nombre en su IP correspondiente.

## 2.3.2 Direcciones IP, mascarar de subred y puertas de enlace

Las direcciones IP son direcciones binarias de 32 bits separadas en cuatro octetos de 8 bits cada uno e identifican a una red y a un equipo de la red o host, para facilitar su uso son escritas en dígitos decimales, la conversión al sistema binario está dada por la computadora. Las direcciones IP se clasifican en clases A, B y C, cada una de estas se puede diferenciar por el número que se encuentre representado en el primer octeto de la dirección. Los valores que una dirección IP clase A puede tener en el primer octeto van desde 1 hasta 127. A esta parte de la dirección se le nombra parte de red, ya

que identifica a una red en específico, los 24 bits restantes son utilizados para asignar direcciones IP a los hosts que conforman la red. Para una dirección clase B el rango de valores del primer octeto debe oscilar entre 128 y 191, en esta clase de direcciones, el segundo octeto también forma parte de la identificación de la red y los octetos restantes son utilizados para asignar direcciones IP a los hosts de la red. Por último una dirección IP de clase C debe contener valores entre 192 y 223 en el primer octeto, el primero, segundo y tercer octeto forman parte de la identificación de la red y el último octeto sirve para asignar direcciones IP a los hosts de la red.

**Ejemplo de dirección IP de clase A:**

10.0.0.0

**Ejemplo de dirección IP de clase B**

170.10.0.0

**Ejemplo de dirección IP de clase C**

192.168.1.0

La máscara de subred es otro tipo de dirección de 32 bits que permite indicar a la computadora los bits de una dirección IP, que están siendo utilizados para identificar a una subred, es decir, cuantos bits de la dirección IP conforman la identificación de la red y cuantos bits son los que se les pueden asignar a los hosts.

Para una dirección IP clase A existe una máscara por defecto dada por el número de 32 bits 255.0.0.0. Para una dirección IP clase B su máscara por defecto es 255.255.0.0 y para una dirección IP clase C su máscara por defecto es 255.255.255.0. No siempre se utilizan las máscaras de subred por defecto, el cálculo de la máscara de

subred depende específicamente de los hosts que se haya planificado que conformen la red y de la clase de dirección que se esté utilizando e implica técnicas avanzadas de subneteo (subnetear es calcular en base a una dirección IP el número de subredes y/o de hosts que van a conformar una red).

Por último una puerta de enlace es una dirección IP que se le configura a un equipo informático para permitir a las máquinas de una red interna, tener acceso hacia una red exterior, siendo esta comúnmente la red de redes, Internet.

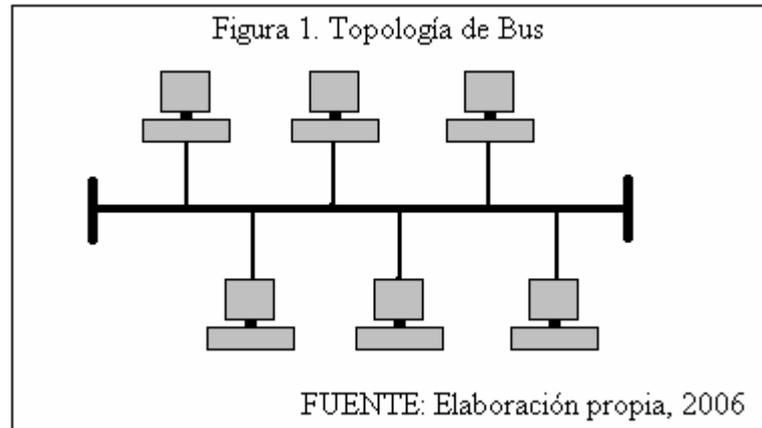
## 2.4 Topologías de las redes informáticas de área local

Las redes informáticas bien diseñadas deben reflejar una topología de red bien estructurada. Una topología es un esquema que define la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la física que dictamina la ubicación real de los cables y computadoras que se encuentran involucradas en una red. La otra parte es la lógica y establece la forma en que las computadoras acceden a los medios para enviar y recibir datos.

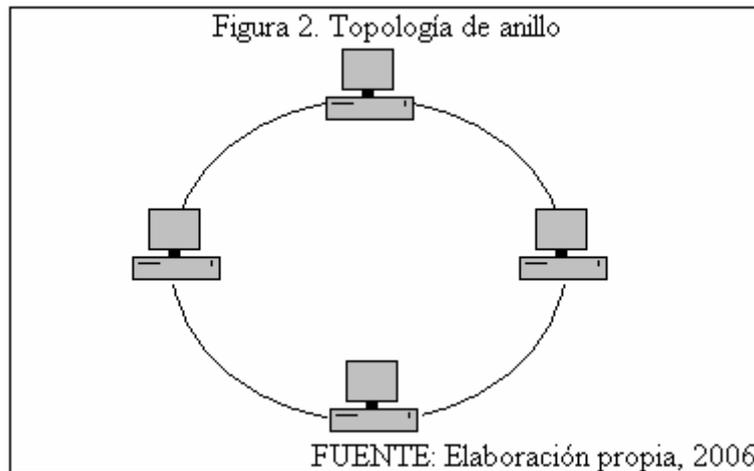
Las topologías físicas comúnmente usadas en la estructuración de redes informáticas son las siguientes:

- **Bus.-** La topología de bus se caracteriza por tener una línea principal de comunicación en la cual todos los dispositivos de la red se conectan, cada uno de los dispositivos supervisa el estado de la línea de comunicación periódicamente. Los mensajes son detectados por todos los dispositivos conectados, sin embargo

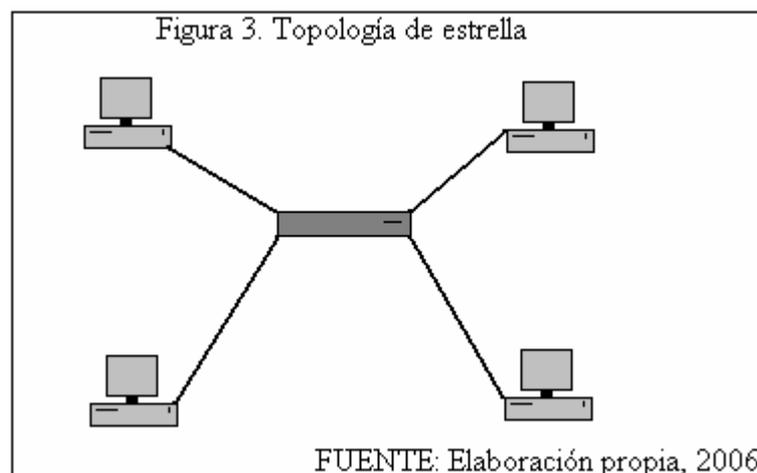
solo son aceptados por los dispositivos a los que va dirigido el mensaje. Si un dispositivo deja de funcionar o es apagado, la comunicación entre los demás dispositivos no se ve interrumpida. (Figura 1)



- **Anillo.-** Recibe el nombre de anillo, debido a que los dispositivos conectados a la red forman un aro de comunicación, en el cual cada uno de los dispositivos está conectado con el anterior y con el posterior a manera de formar un bucle cerrado. La comunicación en estas redes es una sola dirección y la dirección de los mensajes que viajan a través de esta son revisados por los dispositivos conectados a la red, si la dirección coincide con la del dispositivo acepta el mensaje sino se regenera la señal y pasa el mensaje al siguiente dispositivo. Si un dispositivo es desconectado o apagado, la comunicación entre los dispositivos activos se podría ver afectada. (Figura 2)



- **Estrella.-** Cada dispositivo que conforma la red está conectado a un punto central, pudiendo ser este un switch, un hub o una computadora. En una red en estrella, los mensajes pasan directamente desde una computadora al dispositivo central, el cual gestiona la redistribución de la información a las demás computadoras. La confiabilidad de una red en estrella se basa en que una computadora puede fallar sin que ello afecte a las demás computadoras de la red. No obstante, un fallo en el dispositivo central provoca la caída total de la red. (Figura 3)



- **Árbol o jerárquica.-** Esta topología comienza en un punto denominado raíz del cual pueden salir uno o más cables, cada uno de estos puede tener ramificaciones hacia diferentes puntos para conectar a más dispositivos. (Figura 4)

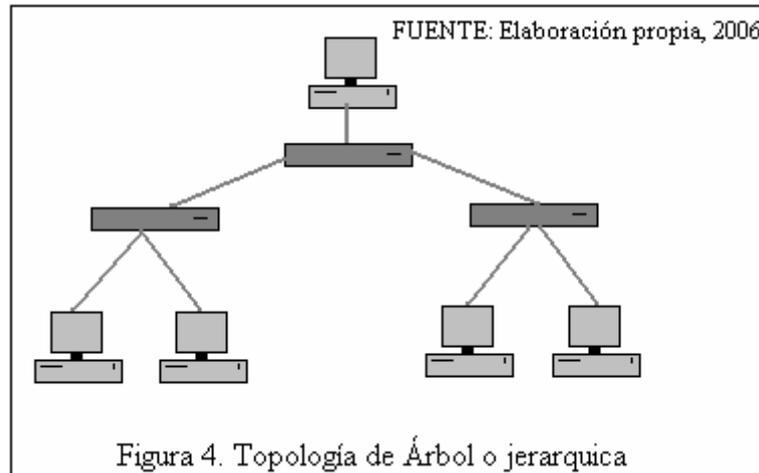


Figura 4. Topología de Árbol o jerárquica

Dentro del ámbito de redes inalámbricas existen dos tipos de topologías físicas denominadas de infraestructura y “ad hoc”. La topología de infraestructura permite conectar un punto de acceso a la red LAN cableada o en su defecto a los IDF’s para que brinde conectividad a los dispositivos inalámbricos por medio de él. La topología denominada “ad hoc” permite a los dispositivos inalámbricos crear la red LAN sin necesidad de usar dispositivos centrales o puntos de acceso, es decir, cada dispositivo inalámbrico se comunica directamente con los otros dispositivos de la red, sin que la transmisión pase por un controlador central o punto de acceso.

Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast y transmisión de tokens. La topología broadcast consiste en que un dispositivo de la red se anuncie a todos los demás dispositivos que conforman la red, sin existir un orden que deban seguir. La transmisión de tokens utiliza un método de turnos para enviar datos. Cuando

un token es recibido por una computadora es el turno de mandar datos de esa computadora, sino tiene datos que transmitir la computadora pasa el turno (o token) a la siguiente computadora y el proceso se repite.

Es importante estudiar qué tipo de topología se necesita emplear cuando se va a montar una red, ya que la funcionalidad y operabilidad de la red dependerán del estudio de las necesidades que se hayan realizado.

## 2.5 Diseño de las redes informáticas

El diseño de redes informáticas es el proceso por medio del cual una persona o un administrador de red planea, verifica y configura los aspectos necesarios para que una red pueda operar y provea de herramientas automatizadas a una organización.

La metodología que se puede emplear al momento de diseñar una red puede variar, sin embargo se deben considerar los siguientes puntos:

- Identificar las necesidades y fijación de metas
- Determinación de la topología a emplear
- Ubicación física de los componentes
- Selección y verificación del equipo de red
- Cables y conectores
- Configuración de la red y hosts
- Pruebas
- Administración de la información de red

## 2.5.1 Identificar las necesidades y fijación de metas

Es necesario para cada una de las etapas del diseño de una red, realizar los estudios y análisis por escrito, de manera que se cuente con la documentación necesaria y las justificaciones del por qué realizarlo de esa forma, y en un futuro que se puedan realizar cambios, basarse en lo que se hizo, para modificarlo adecuadamente teniendo una previa referencia.

Al diseñar una red lo primero que se debe de realizar es determinar cuales son las necesidades por las que se va a implantar la red. Existen varios tipos de necesidades, sin embargo las más comunes son las enfocadas a compartir recursos informáticos, ya sea información y/o dispositivos periféricos, de esta manera la organización se centraliza en un sólo dispositivo, ya que se puede acceder a todo lo necesario desde una misma estación. Otra de las necesidades más comunes hoy en día son definitivamente las de conexión, en la actualidad las VPN permiten realizar el trabajo desde cualquier parte del mundo, ingresando a la red de la organización a través de una red privada virtual, por citar un ejemplo, además las necesidades de conexión también van enfocadas a proveer acceso a otras redes (como Internet) a los equipos que se desee.

Las redes facilitan diversas tareas a las personas y organizaciones que las utilizan, pero determinar el objetivo principal de la red es el comienzo para dar solución a la necesidad de una red. Una red informática puede dar soluciones a tareas muy simples como el compartimiento de archivos, impresoras y aplicaciones pero a su vez puede administrar grandes grupos de usuarios, permite compartir recursos como Internet y puede proveer de comunicación a grandes organizaciones.

Uno de los aspectos mas importantes al momento de diseñar una red es determinar el número de equipos que se van a conectar ya que es la base para determinar las necesidades de rendimiento que la red debe proporcionar. En la actualidad las tecnologías basadas en el estándar Ethernet permiten crear redes de datos muy confiables y muy veloces ya que son capaces de enviar datos desde los 10Mbps hasta los 10 Gbps y en un futuro no muy lejano se habla de velocidades de transmisión de datos de hasta 160 Gbps.

Las redes informáticas pueden ser generalmente de dos tipos dependiendo de las necesidades, punto a punto o basadas en un servidor. Las redes punto a punto son un conjunto de computadoras interconectadas entre sí que comparten recursos y cada una de las computadoras puede tener acceso a los recursos de todas las demás. Las redes basadas en un servidor consisten en la configuración de una computadora principal con capacidades superiores y/o dedicadas que permite administrar, controlar y compartir recursos con clientes (hosts). Los clientes pueden acceder a los recursos compartidos del servidor pero no pueden hacerlo a los recursos de otros clientes.

Una vez plenamente identificadas las necesidades que se tienen es necesario fijarse las metas que se pretenden alcanzar con la implantación de la red, con el objetivo de puntualizar los aspectos que se desea que la red cubra y teniendo una visión a futuro en el posible crecimiento de la red.

Resumiendo, y antes de pasar al siguiente punto de diseño, se debe conocer el ¿Para qué? de la red, el número de usuarios en la red y cuales son los servicios que se

les va a brindar a los usuarios, para de esta manera realizar la selección mas adecuada de componentes y tomar decisiones de configuración como la topología a emplear.

## 2.5.2 Determinación de las topologías a emplear

La determinación de las topologías, es el segundo paso dentro del modelo de diseño de redes informáticas que se propone en el presente capítulo.

Las topologías de red que existen, son la física y la lógica. La topología física es la manera de cómo se conectan físicamente los dispositivos de una red. Por su parte la topología lógica es la forma en que los hosts de una red se comunican a través de los medios físicos, es decir, define la forma en que los dispositivos pertenecientes a una red, se mandan señales entre si. Los principales tipos de topologías lógicas son de broadcast y transmisión de tokens.

Broadcast significa que los equipos conectados a la red se anuncian cada determinado tiempo para que los demás equipos sepan cuales dispositivos siguen activos. No existe un orden que los dispositivos deban seguir para utilizar la red, así es como funciona Ethernet (la tecnología con mayor popularidad en el ámbito de redes). La transmisión de tokens funciona otorgando un turno a cada dispositivo que forme parte de la red para transmitir datos, si el dispositivo necesita transmitir datos lo hace cuando sea su turno, si el turno de un dispositivo llega y no tiene datos que transmitir, pasa el token al siguiente dispositivo y espera a que su turno vuelva a llegar, y el proceso se repite. Una red que utiliza este tipo de topología lógica es Token Ring.

Como se acaba de explicar la forma de una red se le conoce como topología física y la forma en que se comunica como topología lógica, ambas son de suma importancia, la topología física esta dada en función de las necesidades analizadas en el punto anterior, específicamente por el número de hosts que vayan a formar parte de la red. Por otra parte la determinación de la topología lógica, esta dada en función de la tecnología que se vaya a utilizar para comunicar la red, Ethernet es la tecnología más utilizada por su bajo costo, simplicidad, utilidad y eficiencia en la comunicación de redes.

La correcta decisión en la implantación de una topología proporciona a los usuarios un rendimiento óptimo y un tiempo de respuesta mínimo. Dependiendo de las necesidades contempladas en el punto anterior se puede determinar el tipo de topología física más apropiado a utilizar. Las topologías físicas comúnmente utilizadas en las redes informáticas son la topología de bus, estrella y jerárquica.

### 2.5.3 Ubicación física de los componentes

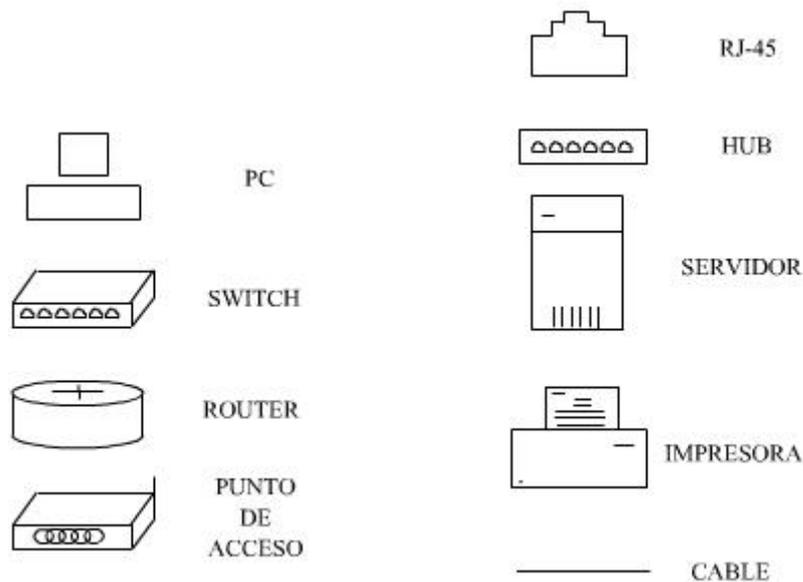
Es necesario crear un mapa, plano o esquema que represente la ubicación de todos los equipos que formarán parte de la red, tomando en cuenta los contactos de energía eléctrica y líneas telefónicas que se puedan utilizar para proveer a la red, comunicación con redes exteriores (por ejemplo Internet). Es recomendable ubicar los equipos en lugares secos, libres de campos electromagnéticos y con un contacto eléctrico destinado sólo para un equipo, ya que es muy común que se sobrecargue un contacto con conexiones de diversos aparatos electrónicos y esto puede provocar daños, disturbios e inclusive incendios en los dispositivos que conforman la red o en las líneas eléctricas.

El mapa que se haga deberá contener por lo menos:

- Estructura general del área en donde se implantará la red
- Puntos de suministro de energía y conexiones telefónicas
- Ubicación de cada uno de los componentes que forman parte de la red, tales como servidores, computadoras, impresoras, hubs, switches, cables etc.
- Puntos de concentración en donde se encuentren ubicados los paneles de conexión y dispositivos de red como switches o routers, también llamados MDF (Main Distribution Facilities – Unidad de distribución principal) e IDF (Intermediate Distribution Facilities – Unidad de distribución intermedia). Tanto los MDF como los IDF deben ser ubicados en puntos estratégicos del área en donde se va a estructurar la red, tomando en cuenta aspectos de seguridad (de entre los cuales destacan prevención contra incidentes y/o contingencias como la presencia de fuego y/o inundaciones), temperatura ambiental, no deben estar cerca de dispositivos que generen estática o interferencia electromagnética. Los IDF deben estar ubicados lo mas cerca posible a la red LAN que se va a conectar a ellos y los MDF deberán estar ubicados en un punto central común para todos los IDF's que se conectarán a él, recordando que la distancia máxima de un cable UTP categoría 5 es menor a 100 metros, si la distancia de conexión entre MDF's e IDF's superara lo antes mencionado y se estuviera utilizando un cable UTP-5, sería necesaria la utilización de dispositivos regeneradores de señal.
- La ruta que sigue el cableado de la red, desde los IDF y/o MDF hasta el destino final.

- Simbología utilizada, a manera de referencia, para ubicar rápidamente cada uno de los dispositivos indicados en el mapa.

La simbología que se utilice en el mapa puede contener figuras de cualquier tipo, siempre y cuando se identifiquen claramente cada uno de los elementos que la conforman. La simbología que debe contener el mapa, engloba todos los dispositivos utilizados para crear la red. Generalmente los mapas de redes contienen los siguientes elementos:



FUENTE: Elaboración propia, 2006

## 2.5.4 Selección y verificación del equipo de red

Al momento de seleccionar el equipo de red que se va a emplear, es necesario verificar la compatibilidad entre dispositivos y la compatibilidad con el sistema operativo de red que se tiene contemplado utilizar. La selección y verificación del equipo de red incluye la revisión de las capacidades de los hosts, el funcionamiento de las tarjetas de interfaz de red y la longitud que existe entre los hosts, para determinar adecuadamente la aplicación de dispositivos de red como switches, hubs, puentes,

routers y puntos de acceso. La seguridad que deba tener nuestra red, a manera de establecer el uso de software especializado que provea dicha seguridad o en su defecto el empleo de dispositivos físicos como lo son los firewalls físicos (Dispositivos encargados de permitir o denegar a través de puertos, la conectividad de las aplicaciones que lo soliciten). Es necesario hacer un estudio costo-beneficio para determinar si la inversión que se haga en cualquier tipo de dispositivo, realmente es redituable para las necesidades de la red. Otro punto importante al momento de seleccionar el equipo para la red, son las velocidades de transferencia de datos. Debemos contar con el ancho de banda suficiente para que las operaciones que se necesitan realizar, no provoquen cuellos de botella en la comunicación de nuestra red. Para determinar el ancho de banda necesario, se requiere que sea calculado en el periodo de operaciones en el que los usuarios de la red, concurren frecuentemente a realizar operaciones; es decir, el momento en el que más tráfico haya. Además de esto es necesario recordar que el ancho de banda es afectado principalmente por los dispositivos que se conectan a la red, así como de las tareas que los usuarios desempeñan en ésta. Es recomendable tener un ancho de banda 20% mayor al necesario, para que nuestra red cuente con holgura en momentos de congestión de tráfico Como antes se había mencionado la velocidad de transferencia de datos, esta en función de las tecnologías utilizadas.

Resumiendo, la selección de dispositivos de red dependerá básicamente de la topología seleccionada, de las necesidades propias de la red y de la tecnología utilizada para la comunicación. Un factor determinante en la selección de dispositivos, ajeno a los tres anteriores es el presupuesto. Muchas veces el presupuesto con el que se cuenta para estructurar la red no es suficiente y en muchas ocasiones, es la limitante para que nuestra red logre estructurarse de la mejor manera.

## 2.5.5 Cables y conectores

Para definir el cableado en las redes informáticas es necesario retomar el mapa realizado en la ubicación física de los componentes y determinar las zonas por las cuales se van a tender los cables de la red, indicando en el mapa un color diferente para cada tipo de cable empleado. Es necesario destacar que cada tipo de cable tiene una longitud máxima de transmisión de datos, es decir, dependiendo del cable utilizado podrá ser necesaria la instalación de dispositivos que regeneren la señal ya que algunos cables como el UTP tienen una longitud máxima de transmisión de datos de 100 metros. El uso de canaletas para la transportación de los cables es indispensable cuando se habla de cableado de redes informáticas ya que además de proporcionar estética al lugar en donde se instalan, proveen de seguridad nuestra red, impidiendo que los cables estén expuestos a tropezones, dobladuras, cortaduras y demás riesgos accidentales o mal intencionados que se puedan suscitar.

Los diferentes tipos de cable que se pueden utilizar en una red se determinan en función de la tecnología física y lógica empleada para la red. El tipo de cable empleado afecta primordialmente en la velocidad de transmisión. El cable comúnmente usado en las redes informáticas es el cable UTP ya que provee de facilidad de instalación y otorga conexiones sólidas y con calidad. Los tipos de conectores a utilizar los determina el tipo de cable que se seleccionó.

En lo que a configuración de cables compete, existen estándares para realizar los cables que van a conectar los dispositivos de red. Los estándares existentes para el cableado de redes en edificios comerciales, utilizando cables de 8 hilos son el estándar A y el estándar B (TIA/EIA-568-A y TIA/EIA-568-B, respectivamente). Ambos

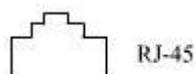
estándares hacen una definición del orden en que los cables deben ser acomodados, como se muestra en la siguiente tabla:

<b>PIN</b>	<b>T568A</b>	<b>T568B</b>
1	Blanco/Verde	Blanco/Naranja
2	Verde	Naranja
3	Blanco/Naranja	Blanco/Verde
4	Azul	Azul
5	Blanco/Azul	Blanco/Azul
6	Naranja	Verde
7	Blanco/Marrón	Blanco/Marrón
8	Marrón	Marrón

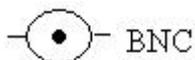
FUENTE: Apuntes de telecomunicaciones I, 2005

Cabe destacar que dependiendo de los dispositivos que se deseen conectar, es el tipo de cable que se debe emplear. Los cables comúnmente utilizados son cables directos y cables cruzados. Un cable directo se caracteriza por tener ambas puntas con el mismo tipo de configuración o estándar. Un cable cruzado se puede identificar por tener en un extremo un estándar (A o B) y en el extremo opuesto el estándar no utilizado en la primer punta.

Los conectores comúnmente utilizados son los RJ-45 (para cables de tipo UTP y STP) y los BNC para cables de tipo coaxial.



RJ-45



BNC

FUENTE: Elaboración propia, 2006

## 2.5.6 Configuración de la red y hosts

Para realizar la configuración de la red se deben realizar las conexiones entre los equipos que formen parte de la red, además es necesario aplicar técnicas de subneteo de manera que se pueda determinar una dirección IP para cada uno de los hosts que conforman la red, establecer y configurar protocolos de enrutamiento que puedan ser utilizados, determinar cuales hosts van a actuar como clientes, cuales como cliente/servidor y cuales sólo como servidor, determinar las funciones que tendrán los servidores (archivado, impresión, bases de datos, DNS, DHCP, SMTP) en caso de existir.

Los hosts deberán ser configurados con una dirección IP, una máscara de subred y una puerta de enlace que permitan la comunicación entre los hosts que formen parte de la misma subred. Además se podrán configurar para compartir archivos, impresoras, scanners y otro tipo de recursos como Internet.

La configuración de la red y de los hosts es la parte en la que las necesidades identificadas en el primer punto empiezan a cubrirse y las metas a alcanzarse, no obstante depende de una buena configuración que todo lo estipulado con anterioridad se logre.

## 2.5.7 Pruebas

Como todo elemento nuevo, las redes requieren de pruebas que confirmen su capacidad y su correcto funcionamiento. La mejor prueba de una red es ponerla a funcionar al máximo de su capacidad, probar que exista conectividad entre los hosts que

debe de haber y cerciorarse que cumpla con los requisitos para lo cual fue diseñada. Si existieran fallas dentro de la red sería necesario revisar cada uno de los elementos mencionados anteriormente, empezando por los medios físicos como son los cables, conectores y tarjetas de interfaz de red, hasta llegar a los posibles errores lógicos como una errónea asignación de dirección IP o puerta de enlace. Existen herramientas para determinar la conectividad entre dispositivos, tales como los comandos telnet, ftp, netstat, traceroute y el comúnmente utilizado ping, que envía una señal a una dirección de red, obteniendo como resultado una contestación por parte del host que tenga asignada dicha dirección, o en su defecto una negativa, lo cual indicaría que el dispositivo no puede contestar debido a una errónea configuración o la simple ausencia del mismo, ping actúa mediante el protocolo ICMP (Protocolo de Control de Mensajes de Internet) que es uno de los protocolos del conjunto de protocolos IP. Además existen también una gran cantidad de programas comerciales que te permiten realizar varios tipos de pruebas para verificar las conexiones entre dispositivos.

Otra prueba que se puede realizar es la verificación de los recursos compartidos de la red. Cada uno de nuestros dispositivos (si es que así lo estipulamos) debe poder acceder a los archivos y/o dispositivos compartidos, en su defecto, esta habiendo una configuración errónea de uno o más de los parámetros utilizados.

Es recomendable llevar una bitácora que estipule cada una de las pruebas que se realizan y la solución que se les da a los problemas que se presentan, de manera que se pueda tener un manual de posibles fallas y la solución que se les dio.

## 2.5.8 Administración de la información de red

Por último es necesario guardar toda la documentación empleada en el diseño de la red como mapas, planes, características de los hosts, características de los dispositivos de red, configuraciones de IP's e inclusive los cálculos con los que se determinaron las direcciones IP con el fin de tener un respaldo en caso de fallas, expansión o reestructuración.

La administración de la red incluye monitoreos frecuentes para verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos que conforman la red, monitoreos a los usuarios que ingresan a la red, pruebas de seguridad de tal manera que la información no esté sufriendo posibles riesgos por parte de usuarios mal intencionados o por fallas técnicas. Liberación de archivos innecesarios en cuentas de usuarios (si se están utilizando) o en carpetas compartidas y no olvidar el mantenimiento físico y lógico a nuestros hosts de red.

## Capítulo III

### Internet e Intranet

**I**nternet e Intranet son dos servicios informáticos, desarrollados a través del tiempo con el esfuerzo y colaboración de muchas personas y que en la actualidad brindan un sin número de ventajas a los usuarios de este tipo de redes.

Internet es la red más grande que jamás haya existido, ya que funciona a nivel mundial, permitiendo a los usuarios conectados a él la transferencia de información entre computadoras, sin importar la ubicación física de los equipos en cuestión. Esto se logra a través de redes LAN organizacionales y/o privadas y proveedores de servicios de Internet (ISP). Por ejemplo, un usuario de una red LAN en México, desea comunicarse con otro usuario de una red LAN en Holanda, si ambos tienen conexión a Internet (es decir, cuentan con un ISP que les provee el servicio o en su defecto una IP pública arrendada por medio de la cual se conecte a Internet) podrán comunicarse y aprovechar todos los beneficios que les proporciona esta herramienta.

Intranet es generalmente utilizada en las organizaciones para crear una red interna organizacional, que brinde los servicios más importantes que brinda Internet, sin necesidad de comunicarse con redes exteriores a las de la organización.

Ambas herramientas son utilizadas como un método fácil y con bajo costo para compartir recursos informáticos e información.

## 3.1 Internet

Hoy en día el término Internet es utilizado por personas de todas las edades, clases sociales y nacionalidades; ya que vino a revolucionar la forma de operar de las organizaciones y la forma de vida de los seres humanos otorgándoles herramientas que hace algunos años no hubieran sido imaginadas. La llamada autopista de la información es tan común hoy en día y provee de tantos beneficios que se ha convertido en una necesidad, impidiendo así que los usuarios analicen lo que esta majestuosa red engloba.

### 3.1.1 ¿Qué es Internet?

Internet es un sistema de redes informáticas conectadas entre sí con alcance mundial y de continuo crecimiento que permite a las computadoras pertenecientes a él comunicarse directamente entre sí, para lo cual cada computadora debe contar con una dirección IP única con el fin de que dos computadoras conectadas a la red puedan localizarse y comunicarse. Internet conecta redes de área local situadas en distintas partes del mundo, incluyendo redes informáticas de organismos gubernamentales, educativos y empresariales. Al igual que todas las redes el objetivo de Internet es compartir recursos informáticos entre los hosts pertenecientes a la red.

### 3.1.2 ¿Cuándo y cómo surge Internet?

Internet nació en los años setenta como una inquietud por parte del departamento de defensa estadounidense para crear una red de grandes sistemas de cómputo interconectados, que fueran a prueba de bombardeos y que garantizara la información

para la toma de decisiones en el ejército estadounidense. Fue así que se desarrolló ARPANET (Advanced Reserch Projects Agency Network) una red informática que funcionaba de forma distribuida sobre la red telefónica y que conectaba computadoras localizadas en sitios dispersos y que operaban sobre distintos sistemas operativos, de tal manera que cada computadora se podía conectar con todas las demás y su finalidad era la investigación bélica. Al ver el gran potencial que se podía obtener del proyecto, se destinaron más recursos para la investigación de protocolos de comunicación que permitieran la comunicación más segura y estable, y de ese modo en 1973 fueron desarrollados los protocolos TCP e IP por Vinton Cerf y Robert Kahn ambos estadounidenses.

En el año de 1983 ARPANET cambió el protocolo de comunicación que utilizaba (NCP) por TCP/IP y NCP dejó de existir, dando paso a la nueva red de redes, Internet. Desde ese entonces a la fecha se han desarrollado estándares y protocolos que permiten que Internet sea tan funcional y popular, alcanzando en el 2006 los mil millones de usuarios y se prevé que dentro de 10 años la cantidad de usuarios se duplique.

### 3.1.3 Ventajas y desventajas del uso de Internet

El uso de Internet trae consigo ventajas y desventajas para los usuarios que acceden a él. A continuación se exponen algunas de las ventajas y desventajas más sobresalientes.

### 3.1.3.1 Ventajas del uso de Internet

Es posible citar un sin número de ventajas que proporciona Internet sin embargo las más destacables son:

- Comunicación en tiempo real a cualquier parte del mundo que posea una conexión a Internet y el software adecuado.
- Comunicación vía correo electrónico entre las personas que sean propietarias de una cuenta de correo.
- Compartimiento de información entre usuarios.
- La información que se encuentra en Internet está disponible las 24 horas, los 365 días del año.
- Acceso a millones de bibliotecas y bases de datos de información.
- Brinda la capacidad de realizar operaciones sin tener que acudir físicamente al establecimiento indicado, por ejemplo, transacciones bancarias, comercio electrónico, trámites personales, etc.
- Proporciona un espacio educativo y de aprendizaje para las personas que así lo requieran.
- Disminución de los costos de publicidad para las empresas que utilizan Internet como una vía de comunicación y acercamiento con sus clientes.

### 3.1.3.2 Desventajas del uso de Internet

Algunas de las desventajas más notorias en el uso de Internet son:

- No existe una legislación internacional adecuada que prohíba el mal uso, robo o plagio de la información que se encuentra en Internet.
- Actividades ilícitas que personas mal intencionadas pueden realizar utilizando la información que se encuentra dentro de la red, como la falsificación de documentos oficiales o robo de información confidencial a empresas o personas.
- Robos a tarjetas de crédito o débito, fraudes al realizar compras o pagos a través de la red, robo de información al utilizar servicios como el “banco on-line”.
- La excesiva cantidad de pornografía a la que cualquier usuario puede tener acceso.
- La violación a los derechos de autor de muchos tipos de obras. En la actualidad es posible descargar de Internet diferentes tipos de archivos para los cuales es necesario pagar un costo por su adquisición, sin embargo hoy en día es posible descargar “libremente” música, películas, software e imágenes ilegalmente.

## 3.2 Intranet

En la actualidad las organizaciones necesitan redes que les permitan realizar con mayor eficiencia las actividades que desempeñan. Intranet es una solución informática diseñada para dar solución a este tipo de requerimientos.

### 3.2.1 Definición de Intranet

Intranet es una red de computadoras basada en tecnología TCP/IP diseñada para satisfacer las necesidades internas de una sola organización o compañía. Intranet permite a los usuarios obtener servicios como correo electrónico, boletines de noticias, impresión, navegadores web y muchas otras funcionalidades que las empresas pueden estar interesadas en brindar a sus empleados.

### 3.2.2 Beneficios de la implantación de Intranet

Como se pudo apreciar en la definición de Intranet, los objetivos de esta red van enfocados principalmente a utilizar la tecnología de redes de una manera eficiente y así disminuir importantes costos en diferentes tipos de rubros, pudiendo mencionar papelería, tiempos, comunicación etc. Los principales beneficios que se obtienen al tener una red Intranet implantada en una organización son:

- Mayor eficacia organizacional.
- Ahorro de recursos.

- Posicionamiento de la empresa en una tecnología fundamental para las necesidades de supervivencia actual.
- Mejoría en el clima laboral de la organización.
- Automatización de procesos y tareas.
- Disminución en el tiempo de entrega de información de la organización hacia sus empleados.
- Compartir recursos y archivos informáticos que puedan ser de utilidad entre los usuarios.

Como se puede observar, el uso de Intranet en la actualidad permite contar con un ambiente de trabajo automatizado, aportando cuantiosos beneficios que se traducen en reducciones de costos de operación y un aumento en la satisfacción de los usuarios.

## Capítulo IV

### Estudio de caso: Red LAN de la Universidad Don Vasco

La propuesta de una red LAN para la Universidad Don Vasco de la cual se puedan obtener mayores beneficios que los actuales, nace como una inquietud de mi parte por mejorar el status de la casa que me brindó los conocimientos y educación necesaria para ser una mejor persona, con mayores capacidades y con habilidades que anteriormente no poseía.

El objetivo principal que persigo realizando este documento es proponer una red LAN en la Universidad Don Vasco que permita explotar y aprovechar los diferentes servicios que las telecomunicaciones informáticas brindan actualmente

Explotar y aprovechar los diferentes servicios de telecomunicaciones que se pueden aplicar en la actualidad permitiría al personal docente, administrativo y estudiantil de la Universidad Don Vasco, una evolución provechosa en el desempeño de sus actividades cotidianas, además de proporcionar servicios con los que en la actualidad no se cuenta.

#### 4.1 Marco de referencia

##### 4.1.1 La Universidad Don Vasco

El proceso por el que pasó la Universidad Don Vasco para consolidarse como la Institución de educación superior que conocemos en la actualidad no fue fácil, hubo que

enfrentar un sin número de adversidades que durante muchos años y con el esfuerzo y apoyo de muchas personas se lograron vencer. Empezando sus actividades como secundaria en una casona vieja ubicada en el centro de la ciudad, la Universidad Don Vasco incorporada a la UNAM ofrece hoy en día las siguientes carreras:

- Administración
- Arquitectura
- Contaduría
- Derecho
- Diseño gráfico y comunicación visual
- Informática
- Ingeniería civil
- Pedagogía
- Psicología
- Trabajo social

Hablando del aspecto técnico, dentro de su filosofía esta el preparar profesionistas cada vez más competentes; con mejores y más avanzadas técnicas y conocimientos, por lo que conocer su historia y sus principios se encuentra dentro de nuestro interés.

#### 4.1.2 Historia de la Universidad Don Vasco

La consolidación de la Universidad Don Vasco como una institución educativa de nivel superior se debió gracias al esfuerzo de muchas personas que se interesaron

porque Uruapan tuviera un organismo público que ofreciera a la ciudadanía educación de calidad, sin tener que salir de la ciudad para obtenerla.

Fue así que el 24 de Febrero de 1964 se constituyó como una asociación civil y se le dio el nombre al Instituto Don Vasco e inició sus actividades con dos grupos de secundaria el 7 de Marzo del mismo año en una casona localizada en el centro de la ciudad. Sin embargo aunque la vieja casa había sido acondicionada para impartir clases al poco tiempo dejó notar que esas instalaciones eran inadecuadas para las necesidades que se tenían, por lo tanto había que conseguir un lugar en el cuál se pudieran construir varios edificios escolares. Solicitando apoyo económico a la ciudadanía uruapense, un préstamo con el aval de algunos de los miembros de la asociación civil y con la autorización del Sr. Obispo Diocesano para fincar en terrenos que previamente se habían adquirido para la edificación del Seminario Menor, se pudo iniciar con la construcción del primero de los módulos planeados.

En el año de 1966 egresó la primera generación de secundaria e iniciarían sus estudios de preparatoria, pero por falta de recursos no había sido posible continuar con la construcción de los otros módulos planificados. El Sr. Obispo prestó las instalaciones del Seminario Menor para la preparatoria, debido a que los seminaristas de Zamora no se trasladarían a Uruapan y las instalaciones estarían desocupadas y así en 1969 egresó la primera generación de bachilleres del “Don Vasco”. (ZALAPA, 2004:14).

Después de un estudio económico y social en el año de 1970 se decidió ofrecer a la ciudadanía la primera carrera profesional y se dio apertura a la Escuela de Administración. En el año de 1976 la situación era muy difícil ya que no se había

crecido materialmente y existían muchas deudas por lo que se optó por desprenderse de la secundaria. Un año más tarde el Lic. Rafael Anaya con el apoyo de la Srita. Esther Ángeles Galván realizaron importantes cambios en la administración del Instituto y se pudo seguir adelante en el ámbito educativo y material, construyendo un mayor número de aulas, edificios y por lo tanto la población estudiantil se incrementó. En ese mismo año se pudo dar apertura a la licenciatura en Contaduría Pública y en 1981 a la carrera de Arquitectura. En 1985 se da apertura a dos licenciaturas más: Trabajo Social y Planificación y Desarrollo Agropecuario.

No fue sino hasta 1988 cuando el Instituto Don Vasco se constituye como Universidad Don Vasco y se abren a la ciudadanía dos carreras más: Pedagogía y Diseño Gráfico. En 1991 se ofrece la carrera de Ingeniería Civil y la secundaria vuelve a reabrir sus puertas para impartir educación básica y dos años más tarde se da apertura a la licenciatura en Informática. En 1995 se opta por agregar a la oferta de carreras la licenciatura en Derecho y dos años más tarde la Universidad Don Vasco ofrece estudios de postgrado. (ZALAPA, 2004,17).

Hoy en día la población estudiantil de la Universidad Don Vasco alcanza los 3,000 estudiantes y cuenta con una secundaria incorporada a la SEP, preparatoria y 10 licenciaturas incorporadas a la UNAM además de una biblioteca que rebasa los 44,000 ejemplares y ofrece servicios de hemeroteca, videoteca y mapoteca.

### 4.1.3 Misión de la Universidad Don Vasco

La Universidad Don Vasco tiene como misión:

“Ser una institución de educación superior, forjadora de personas con una inquebrantable robustez de espíritu, formadora de jóvenes responsables, generosos, críticos y creativos; conscientes de su trascendencia en cuanto a su origen y destino y reestructores de la sociedad desde una amplia y mejor perspectiva”

### 4.1.4 Decálogo de la Universidad Don Vasco

Los principios en los cuales esta basada la estructura de la Universidad Don Vasco son los siguientes:

1. Inculcar el amor y el respeto a Dios, a la Patria, al prójimo y a nosotros mismos, y la expresión sincera de este afecto en la práctica permanente de la verdad y de la justicia.
2. Conservar y transmitir con dedicación y esmero los conocimientos y la sabiduría que los sabios de todos los tiempos han enseñado y ofrecido al ser humano para un mejor modo de vida.
3. Producir ciencia y virtudes de la más pura y elevada calidad, y ser foco de irradiación de tales valores.
4. Invitar constantemente a los jóvenes, de la mejor manera a que escuchen el auténtico llamado de su naturaleza y a convertir en realidad el haz de hermosas posibilidades que anidan en su ser.

5. Cultivar con el mismo esmero y entusiasmo la semilla del entendimiento y del corazón, alentando así que se formen hombres sabios y bondadosos.
6. Jamás renunciar a la abundante riqueza moral y espiritual que se genera en la convivencia amistosa y fraternal de los que tienen más, en el aspecto social o económico, con los que tienen menos.
7. La autenticidad en el deseo de integración y de superación, y la verdad de nuestro común origen y destino, exigen la radical exclusión de privilegios. Por lo tanto, en el Don Vasco todos los alumnos tendrán los mismos derechos y obligaciones, sin tomar en consideración niveles de procedencia.
8. Esforzarse por hacer de cada uno de los miembros de nuestra comunidad universitaria un valiente y decidido defensor de los derechos del hombre. Mantener vivo y encausar con tino el anhelo de libertad y su ejercicio, en alumnos y profesores.
9. Ver a México y al mundo con grandes y receptivos ojos; pero desde un panorama uruapense y michoacano; es decir, con arraigo y particular afecto a nuestra región.
10. La Universidad Don Vasco pertenece a la comunidad de Uruapan y a la región, y está representada moral y legalmente por una Asociación Civil. Por ninguna razón, lo que nació del altruismo y desinterés deberá convertirse en un negocio particular.

## 4.2 Metodología empleada para el estudio

El presente inciso explica la metodología empleada para la detección de carencias y fallas de la estructuración de la red de la Universidad Don Vasco, así como del ofrecimiento de servicios. El análisis y la comparación, fueron las herramientas utilizadas para dicha metodología, recordando que analizar es la capacidad que tenemos los seres humanos para descomponer un todo en partes, buscando la comprensión y/o razón de ser de las mismas, y la comparación es la confrontación entre dos o mas elementos para distinguir entre sus semejanzas o diferencias. Además de la metodología utilizada se emplearon técnicas de recolección de datos como la entrevista y la observación.

Las técnicas utilizadas, que anteriormente mencionaba, fueron aplicadas en el mismo ambiente de estudio, es decir la universidad. La primera, es una entrevista realizada al jefe del departamento de informática de la universidad, el Licenciado en Informática Administrativa, Francisco Javier Navarrete Benítez, que cuenta con 16 años de labores en dicho departamento y que es la persona responsable del buen funcionamiento y mantenimiento de los servicios relacionados con el área de informática. La segunda parte es un estudio analítico-comparativo, basado en la observación y en la experimentación propia de un servidor, que como alumno de la carrera de informática y de la universidad, posee los conocimientos necesarios para realizar un estudio de este tipo.

Cabe mencionar, que ambas técnicas de la metodología empleada son expuestas de una manera imparcial, basadas en los conocimientos adquiridos hasta el noveno

semestre de la carrera de informática y no expresan la opinión de terceras personas ni la propia, sino una visión general de las fallas, carencias y/o problemáticas que existen en la actualidad.

Aclarado lo anterior, continuaremos con la entrevista al Lic. Francisco Navarrete, jefe del departamento de informática de la Universidad Don Vasco.

## 4.2.1 Técnicas de recolección de información

### 4.2.1.1 Entrevista con el L.I.A. Francisco Navarrete

1.- ¿Hace cuánto existe el departamento de informática de la Universidad?

R: Aproximadamente 17 o 18 años

2.- ¿Cuánto tiempo tiene usted trabajando en el departamento?

R: Empecé a trabajar aquí en el año 90, tengo 16 años laborando en este departamento.

3.- ¿Cuántas personas laboran en el departamento?

R: Somos 4 personas las que trabajamos aquí, continuamente nos estamos rotando para que nunca se quede el departamento sólo.

4.- ¿Cuántas personas utilizan los laboratorios de la universidad?

R: El número exacto no lo sabemos pero ingresan a los laboratorios sólo los estudiantes de la universidad, dependiendo el semestre que cursen. Entran estudiantes de Administración, Contaduría, Informática, Derecho, Pedagogía, Trabajo Social,

Psicología, Diseño, Arquitectura y del quinto y sexto semestre de C.C.H Los sábados entran personas que toman cursos que ofrece departamento de extensión universitaria.

5.- ¿Con cuántas computadoras se cuenta para atender a los usuarios?

R: Aproximadamente 90 – 95 máquinas, repartidas entre los 4 laboratorios; Azul, Rojo, Morado y Amarillo.

6.- ¿Cuáles son los servicios que ofrece el departamento de informática a los usuarios?

R: Tenemos 4 laboratorios a disponibilidad de los estudiantes, siempre y cuando no se estén ocupando por algún grupo, 2 de ellos cuentan con acceso a Internet (Azul y Amarillo). Contamos con servicio de impresión gratuita con la impresora de matriz de puntos que se encuentra en el laboratorio Rojo y además con carnets de impresión, que se pueden comprar, para realizar impresiones en la impresora láser. Ofrecemos escaneo gratuito de documentos que se relacionen con actividades escolares, damos soporte y asesoría a usuarios que así lo requieran, grabamos discos de software que los usuarios puedan necesitar y además discos de tesis, con en el formato que la UNAM solicita para que los tesisistas puedan mandarlos, brindamos mantenimiento físico y lógico a los equipos de los laboratorios y contamos con la red inalámbrica, que inicialmente surgió como un proyecto para compartir el Internet hasta el seminario y se ha permitido a los estudiantes ingresar a ella a petición de ellos.

7.- Ahora que lo menciona ¿Qué áreas de la universidad abarca la red inalámbrica?

R: Existe una antena omnidireccional en el edificio de cristal, un Punto de Acceso en el seminario y otros puntos de acceso en cubículos del personal de la universidad para brindarles conectividad a Internet a ellos. Pero la red inalámbrica no estaba pensada

para los estudiantes, sólo para brindar conectividad a Internet al seminario. Es muy difícil saber que áreas abarca, puesto que es muy subjetivo, ya que en el mismo edificio de cristal a veces la conexión es muy limitada, siendo que aquí mismo está la antena.

8.- ¿Quiénes tienen acceso a la red inalámbrica?

R: Todo aquel que lo solicite, actualmente tenemos otorgadas 160 direcciones IP en 2 meses; que es lo que va del semestre.

9.- ¿Qué requisitos se necesitan cubrir para conectarse a la red inalámbrica?

R: Tener una lap top con el equipo necesario, y venir a solicitarnos el servicio, ya que asignamos las direcciones IP de forma manual y no por DHCP, para llevar un mejor control de las personas que se conectan, y de ésta forma conocer que persona es la que accede a la red.

10.- ¿Existe un reglamento para el uso de la red y de los laboratorios?

R: Si, lo puedes encontrar en [www.udv.edu.mx](http://www.udv.edu.mx).

11.- ¿Cuántas redes existen en la universidad?

R: La biblioteca cuenta con una red que tiene un servidor Novell, pero esa red es individual, no esta conectada a ninguna otra. Tenemos la red de los laboratorios y de ahí mismo se crea la red de control escolar. Y por supuesto la red inalámbrica. La Universidad Don Vasco cuenta con 3 cuentas de Internet con ancho de banda de 1 Mb cada una, se encuentran distribuidas de la siguiente manera; una para los laboratorios, otra para la administración y otra para la escuela de derecho, con el fin de proveer a los involucrados de conexión a Internet y así puedan realizar las actividades que su rol

requiera. El servicio de Internet esta contemplado para realizar únicamente tareas escolares.

12.- Se que en la escuela contamos con un servidor ¿Qué características tiene?

R: Es un servidor HP TC2120, Procesador Pentium 4 a 2.66 Mhz. Con 512 Mb de memoria RAM, 2 discos duros SCSI de 30 Gb cada uno y Windows 2000 Server. El servidor permite a las personas que usan los laboratorios contar con una unidad de almacenamiento común, en la que pueden compartir archivos.

13.- Para concluir ¿Qué tipo de seguridad se maneja en la red de la universidad?

R: Se cuenta con un firewall físico y otro lógico para el bloqueo de aplicaciones que no son de índole académicas, además reguladores y no breakes, ya que el edificio en el que nos encontramos no está debidamente aterrizado a tierra. Básicamente la información que se maneja en el departamento no es crítica ni confidencial. Además la seguridad dentro de los laboratorios depende del profesor que este impartiendo la clase, ellos son los responsables de que los alumnos no hagan acto y/o uso indebido de los equipos. También contamos con extintores de fuego, en caso de que se lleguen a necesitar.

A manera de observación, quiero hacer referencia a algunas de las preguntas contestadas por el Lic. Francisco Navarrete. DHCP es un protocolo de configuración dinámica de hosts y su función proveer los parámetros de configuración necesaria a las computadoras conectadas a la red que así lo soliciten. Los parámetros de configuración comúnmente configurados para que DHCP asigne de manera dinámica son; dirección IP, mascara de red y puerta de enlace, pero se pueden configurar aproximadamente 30 parámetros.

El control de las personas que se conectan a la red por medios inalámbricos, es realizado para conocer quienes son los usuarios que se conectan a la red. El registro es llevado en una bitácora que contiene el nombre de la persona y la dirección ip que se le otorga.

En la entrevista se menciona que existen 4 redes informáticas en la Universidad Don Vasco, sin embargo al revisar en cualquier máquina de los laboratorios los grupos de redes que existen, se pueden observar las siguientes:

- Bipura
- Casa
- Cristy
- Grupo\_trabajo
- Grupo1
- Inicioms
- Tradusa
- Udvlab
- Workgroup

Son 9 las redes informáticas que detectan las computadoras de los laboratorios de la Universidad, sin contar la red de la biblioteca ya que como se mencionó en la entrevista no se tiene acceso a ella. De las redes listadas anteriormente se puede destacar que a las únicas que se tiene acceso son: Grupo\_trabajo, Inicioms, Tradusa, Udvlab y Workgroup. A las otras 4 redes no es posible acceder.

El reglamento de los laboratorios de cómputo que se encuentra en la página [www.udv.edu.mx](http://www.udv.edu.mx) enuncia lo siguiente:

## **Introducción**

El siguiente reglamento tiene como objetivo normar el uso de los laboratorios de informática de nuestra institución, con el fin de dar el mejor servicio a la comunidad estudiantil, docente y administrativa, para lograr un óptimo aprovechamiento académico de los alumnos y rendimiento en el uso del equipo instalado.

### **I. Aspectos generales**

1.1 El servicio de los laboratorios de informática se ofrecerá a todas las escuelas que conforman la Universidad Don Vasco.

1.2 Las normas aquí contenidas son obligatorias para todo usuario.

1.3 Toda persona se identificará al ingresar a los laboratorios con la credencial actualizada de la Universidad.

1.4 No se permitirá el acceso a aquellas personas que no tengan ninguna actividad a realizar en el interior del área de cómputo.

1.5 Toda actividad a realizar en los laboratorios deberá ser justificada de acuerdo al objetivo y materia que se esté impartiendo.

1.6 Queda prohibido comer, beber y fumar en el área (laboratorios, cubículos, auditorio, pasillos y escaleras).

1.7 Se notificará al personal del departamento de Informática y/o se registrará en la bitácora de cada laboratorio, cualquier falla que sea descubierta al usar, o tratar de usar un equipo de cómputo.

1.8 El jefe de Departamento de Informática será el encargado de dirigir con la colaboración de sus auxiliares.

## **II. De los horarios**

2.1 Los horarios establecidos para el servicio de los laboratorios de informática son: de lunes a viernes de 08:00 a 20:50 hrs. y sábados de 8:00 a 12:50

2.2 Se asignarán los horarios en función del número de horas que tenga la materia de informática en el plan de estudios vigente de cada escuela.

2.3 Se dará prioridad a las escuelas que tienen la materia de informática en la currícula.

2.4 Para las materias extracurriculares y modalidades didácticas se trabajará mediante:  
1) Cursos, 2) Seminarios y 3) Talleres; los Directores Técnicos deberán presentar con diez días hábiles de anticipación las solicitudes.

## **III De los docentes**

3.1 Son funciones de los Docentes Usuarios de los Laboratorios de Informática.

3.1.1 Deberán conocer las instalaciones de los laboratorios, además, el servicio que ofrece.

3.1.2 Dar clases prácticas en los laboratorios, las sesiones teóricas se deberán desarrollar en el aula.

3.1.3 Serán responsables en general del uso que den los alumnos a los equipos durante su práctica.

3.1.4 Deberán permanecer en el área durante el tiempo que dure su práctica (50 minutos o 1:40 min. según sea el caso).

3.1.5 Verificar al inicio y al término de la práctica que los equipos estén completamente apagados, conectados, las sillas acomodadas y el área sin basura; de no ser así lo reportarán a cualquiera de los encargados.

3.1.6 Tienen la obligación de avisar cuando no vayan a hacer uso de los laboratorios para que los encargados puedan asignar los equipos a otros usuarios.

3.1.7 Si se retrasara el inicio de su práctica por 15 min., tendrán que informar para que los encargados puedan asignar los equipos a otros usuarios.

3.1.8 Cerrarán la puerta al inicio de la sesión evitando con ello la entrada y salida de alumnos a destiempo.

3.1.9 Desalojar los laboratorios al término de la hora asignada para la práctica dando oportunidad a que los alumnos de la siguiente hora puedan trabajar desde el inicio de su respectiva sesión.

3.1.10 No permitir la entrada (durante el desarrollo de su práctica) a alumnos ajenos a su grupo, sin su autorización previa.

3.1.11 Participar en las prácticas de evacuación para “casos de emergencia”, previo acuerdo con el Departamento de Informática.

#### **IV De los alumnos**

4.1 Las prácticas que desarrollen dentro de los laboratorios serán definidas en dos formas.

4.1.1 Aquellas que se indica en el plan de estudios que serán de forma obligatoria y con supervisión del profesor.

4.1.2 Las prácticas sin supervisión, que correrán a cargo de los responsables de los laboratorios.

4.2 Será indispensable que guarden disciplina y orden dentro de los laboratorios, a fin de evitar molestias a sus compañeros. Evitando:

4.2.1 Comer, beber, fumar y/o correr.

4.2.2 Mover y desconectar los equipos e impresoras.

4.2.3 Jugar y/o realizar trabajos que no correspondan a las actividades propias de la Universidad.

4.2.4 Tirar papeles o basura.

4.2.5 Mover, destapar, golpear, encender o apagar los equipos en forma abrupta.

4.2.6 Quedarse a platicar o jugar en la entrada, escaleras y pasillos de los laboratorios.

4.2.7 Entrar en las áreas restringidas.

4.2.8 Ocupar más de dos personas un solo equipo.

4.2.9 Entrar con mochilas, bolsas o cualquier otro objeto ajeno al uso de los laboratorios.

4.2.10 Instalar cualquier tipo de programa en los equipos de trabajo, sin autorización previa.

4.2.11 El uso de programas con juegos, o contenidos que no tienen relación con las materias impartidas en esta Escuela.

4.2.12 El uso indebido del servicio de Internet.

4.3 Para hacer uso de los equipos en horas fuera de clase tendrán que solicitar autorización llenando los formatos correspondientes, y atender los horarios.

4.4 Para solicitar disquetes de arranque del sistema, entregarán su credencial actualizada y definirán el tiempo de uso.

4.5 Dejarán al término de la práctica, los equipos apagados, el mobiliario en su lugar y el área sin basura.

4.6 El uso de las impresoras es exclusivo para trabajos de las prácticas curriculares de las materias de informática.

4.7 No podrán ingresar ningún tipo de radio, grabadora, o elementos que produzcan ruido y/o elementos magnéticos.

4.8 Deben guardar respeto y mantener los canales de comunicación y demás normas establecidas con el personal del Departamento de Informática y éstos para con ellos.

4.9 Deben de mantener una buena presentación personal al momento de trabajar en esta área (laboratorios, cubículos, auditorio y pasillos).

## **V De sanciones y multas**

5.1 El no cumplimiento de las normas establecidas generan sanciones que van desde llamar la atención y, recoger la credencial a aquellos usuarios que:

5.1.1 Ejecuten programas de “juegos” en los laboratorios.

5.1.2 Modifiquen o cambien alguna información de configuración de los equipos.

5.1.3 Hagan uso de las impresoras sin haberlo solicitado.

5.1.4 Sean descubiertos tratando de incorporar programas o “virus” en los discos duros de las estaciones de trabajo y/o en el disco duro del servidor de la red.

5.1.5 Dejen encendidos el o los equipos (monitor, cpu, impresora, etc.) al terminar la sesión.

5.1.6 Presten credenciales falsas o de otra persona.

5.1.7 Cometan el delito de robo, que puede ser de equipo o material de laboratorio (papel, cintas o disquetes, etc.).

5.1.8 No entreguen y/o extravíen el material que se les haya prestado.

5.2 El usuario cubrirá el costo que implique la adquisición de la pieza (equipo o mobiliario) que:

5.2.1 Rompa, descomponga y/o pinte.

5.2.2 Sustraiga del laboratorio sin consentimiento expreso de los encargados.

5.2.3 No entregue material que se le proporcione para la realización de la práctica.

5.3 En caso de reincidir en los puntos anteriores, el Jefe del Departamento o en ausencia de éste, el encargado del laboratorio prohibirá el acceso a los equipos por tiempo indefinido.

5.4 Si se tratara de un delito mayor (robo de componentes de los equipos: “ratones”, monitores, unidades de disco, “cpu’s”, cables, teclados o cualquier otro elemento que constituya el sistema de computo) el usuario será inhabilitado del uso del laboratorio y remitido a la dirección de su escuela, donde será analizado su caso.

## **VI Otros**

6.1 Los aspectos no considerados en este reglamento serán tratados directamente con los responsables del Laboratorio.

6.2 Este reglamento entra en vigor a partir del 1 de Octubre de 1998.

Esperando que las sanciones no sean puestas en marcha nunca, deseando al mismo tiempo que se aproveche y utilice correctamente el equipo existente, para lograr el máximo rendimiento académico.

Atentamente

---

L.I.A. Francisco Javier Navarrete B.      Lic. Rafael Anaya González

Jefe del Depto. De Informática      Director Gral. De la universidad Don Vasco

#### 4.2.1.2 Análisis y comparación de la red de la universidad con otras instituciones educativas

El proceso de análisis y comparación, es un elemento que como anteriormente mencioné, está basado en los conocimientos adquiridos hasta el noveno semestre de la Licenciatura en Informática y en extractos de la conferencia “Estrategias para alcanzar el éxito” impartida por el psicólogo Omar Villalobos.

A través de mi estadía en la Universidad Don Vasco (Tres años de preparatoria y cuatro y medio de universidad) me es posible analizar el porque, de no explotar los recursos tecnológicos de una mejor manera. El Licenciado Omar Villalobos en su conferencia “Estrategias para alcanzar el éxito” habla acerca de “la técnica del modelaje” y menciona en su plática, que consiste en copiar y mejorar lo que los mejores hacen; ya que el mejorar, el ofrecer más, el ofrecer un “plus”, es lo que les da el adjetivo de “mejores”. La Universidad Don Vasco, mi universidad, se ha quedado rezagada en el área tecnológica. Por ejemplo, es posible detectar sin ser alumno de la universidad, la falta de aplicación tecnológica en los trámites de inscripción, el procedimiento que se sigue es rudimentario y antiguo, mientras que en instituciones de renombre nacional, tales como el Tecnológico de Monterrey o la Universidad Iberoamericana, es posible realizar inscripciones o reinscripciones inclusive estando en un país distinto al nuestro

Siendo alumno, se puede detectar en muchas ocasiones, la falta de aulas con instrumentos tecnológicos como computadoras (que no necesariamente sean laboratorios), ya que en ellas se puede llevar a la práctica lo que se esta aprendiendo en clase. La ventaja de tener aulas de éste tipo y no realizar la clase en los laboratorios, recae en el punto de tener computadoras de uso específico, que sólo alumnos

competentes para utilizarlas sean quienes las operen. Tuve la oportunidad de ingresar a aulas de este tipo en la Universidad Iberoamericana campus León Gto. Y existen computadoras Macintosh especiales y de uso exclusivo para las carreras de Arquitectura, Comunicación y Diseño, ya que estas máquinas poseen las prestaciones necesarias para trabajar con tareas que requieren mayor capacidad de procesamiento, como lo son la creación y edición de documentos de imagen, audio y video. De este modo los laboratorios en la Universidad Don Vasco pasarían a ser de uso general, para que los alumnos que necesitan realizar tareas, investigaciones o cualquier otro tipo de actividad que esté relacionada con la universidad, pero no con una materia específica, tengan su espacio para realizarlo sin interrumpir labores de otros grupos.

Existen diversas situaciones que mencionaré más adelante en la parte de la propuesta, ya que este punto sólo expresa y ejemplifica la forma en que la técnica de análisis y comparación fueron aplicadas.

## 4.3 Situación actual de la Universidad Don Vasco

### 4.3.1 Ambiente de estudio

Como se mencionó anteriormente, la Universidad Don Vasco ha evolucionado drásticamente desde sus inicios en el año de 1964 hasta situarnos hoy en día, en el año 2006. Han sido 42 largos años en los que se han superado grandes y diversas adversidades, pero que a pesar de ellas sigue siendo la institución mejor reconocida a nivel municipal.

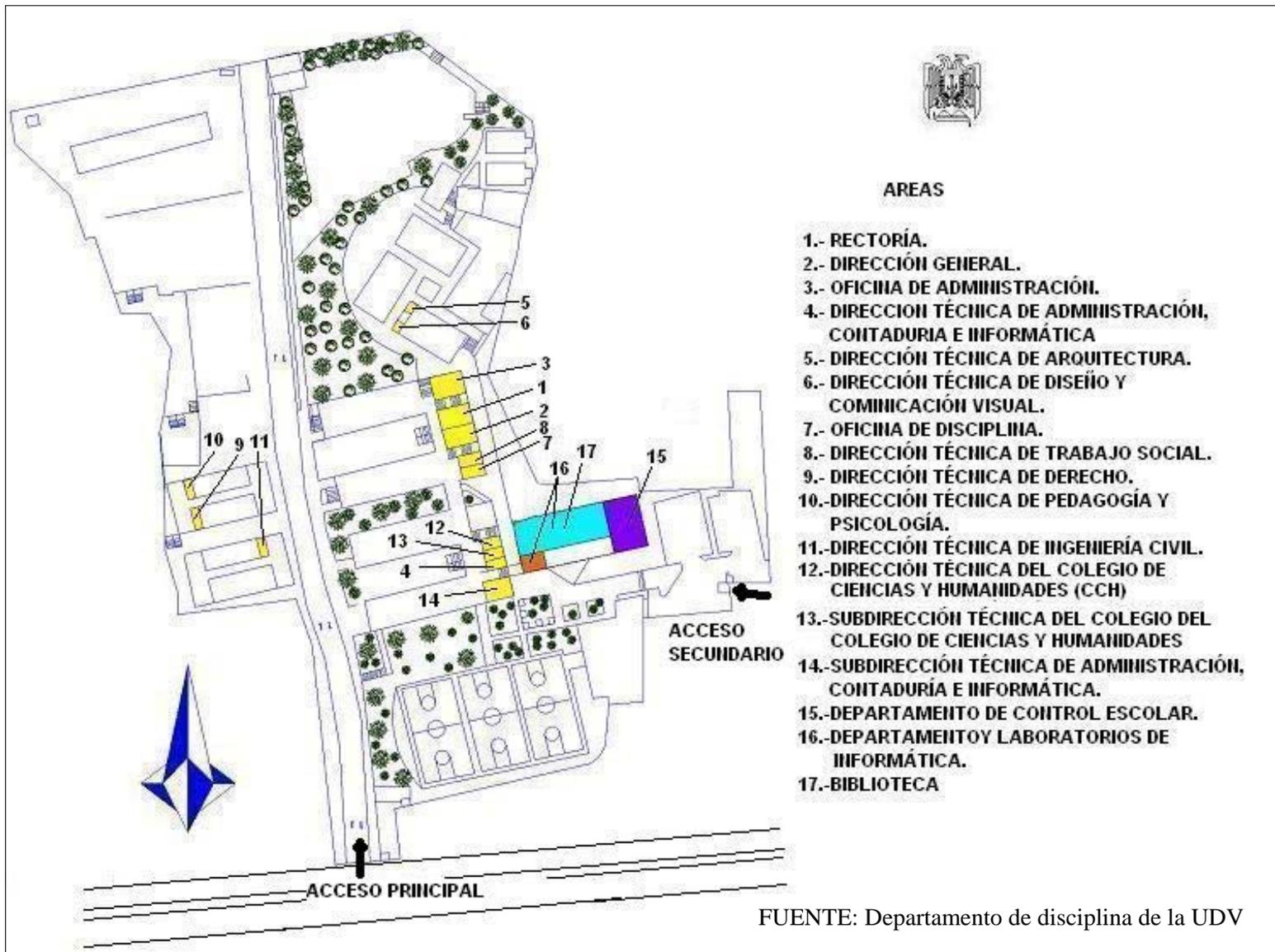
Esta institución alcanza en promedio los 3,000 estudiantes y posee una gran infraestructura para albergar a cada uno de ellos. Cuenta con más de 80 aulas para impartir clases, áreas recreativas, una biblioteca con mas de 44,000 ejemplares, dos cafeterías, seis estacionamientos y lo que es objeto de éste estudio, 4 laboratorios computacionales que contienen aproximadamente 90 equipos de cómputo.

La Universidad Don Vasco ha centrado su evolución en la calidad académica de las diferentes carreras y áreas de conocimiento que ofrece, sin embargo no ha evolucionado de la misma forma en el ofrecimiento de servicios tecnológicos a los estudiantes y usuarios de los recursos computacionales, es por eso, que éste estudio se enfoca en el área del departamento de informática de la universidad, debido a que la responsabilidad de proveer los servicios adecuados de ésta índole recae en éste. Por consiguiente daré paso al siguiente punto, en donde muestro un mapa de la estructura actual de la universidad.

### 4.3.2 Estructura de la Universidad Don Vasco

En la siguiente imagen, se puede apreciar el total del terreno de la Universidad Don Vasco y las diferentes áreas que la conforman.

Figura No. 1





- Se cuenta con 4 laboratorios que albergan 95 máquinas aproximadamente, de las cuales la mitad cuenta con acceso a Internet.
- Las máquinas de los laboratorios se encuentran en una red que abarca los 4 laboratorios.
- Se cuenta con un servidor HP que ofrece una unidad de red, denominada unidad Y, y sirve para compartirla en la red de los laboratorios.
- Se ofrecen servicios de impresión gratuitos en una impresora matriz de puntos y no gratuitos en una impresora láser.
- Se ofrecen servicios generales, tales como escaneo de documentos de ámbito escolar, soporte y asistencia técnica, grabado de discos.
- Se cuenta con una red inalámbrica la cual no tiene una definición exacta de las áreas que abarca, en la que los usuarios sólo pueden tener acceso a Internet.
- La universidad cuenta con otras redes más, aparte de la de los laboratorios, una red para la búsqueda de documentos de la biblioteca, otra red para el personal administrativo de la carrera de Derecho, una red para la administración y otra red para el departamento de control escolar, que son las que se mencionan en la entrevista con el Licenciado Navarrete, sin embargo existen otros grupos de redes como antes lo he mencionado.
- Existen otras redes, desarrolladas por el personal de la carrera de Informática, que incluye una red inalámbrica con acceso general, brindado por DHCP y una red LAN que consta de 6 equipos, ambas redes con acceso a Internet.
- En algunos de los cubículos del personal administrativo y docente, se brinda conectividad a Internet por medio de puntos de acceso.

Lo antes mencionado es lo que comprende las tecnologías utilizadas en la Universidad Don Vasco, la manera de administrar los recursos y diseñar la red, carece de elementos fundamentales para explotar de una manera eficiente los recursos. Como podemos apreciar a los estudiantes, que son los principales usuarios de los recursos informáticos, sólo se brinda el acceso a los laboratorios, conexión a Internet en aproximadamente 50 equipos, acceso a una red inalámbrica que no comprende las principales áreas o puntos estratégicos de la universidad y servicios de impresión, escaneado, soporte y grabado de discos.

En el siguiente punto trataré a fondo la problemática existente en la actualidad para dar paso y concentrar la atención en la propuesta de red de la Universidad Don Vasco, que ofrezca los servicios indispensables para los usuarios.

## 4.5 Problemática de la red actual

Tomando en cuenta el análisis de los resultados obtenidos, continuaremos enunciando la problemática que existe actualmente en la Universidad Don Vasco y que impide a los usuarios de los servicios informáticos desempeñar sus actividades de una manera eficiente.

La estructura informática que actualmente existe en la Universidad, denota una falta de planeación por parte de las personas encargadas de gestionar éstos recursos, además de representar una estructura mal ajustada a las evoluciones tecnológicas que se han ido presentando. Al intentar evolucionar y tratar de ofrecer diversos servicios informáticos, se ha dejado de lado la adecuada planeación y reestructuración total de la

red a manera que brinde mayores y mejores prestaciones a los usuarios de ésta y así poder explotar al máximo los avances tecnológicos computacionales.

Los laboratorios de cómputo no cuentan con una definición de las tareas que se pueden desempeñar dentro de ellos. Los programas con los que las computadoras cuentan, son instalados en base a las necesidades que se van teniendo, es decir, cuando un profesor necesita de un programa en especial para impartir su clase, lo comunica al departamento de informática para que instalen el software necesario, lo que impide especializar los laboratorios en áreas determinadas.

No se cuenta con laboratorios o aulas en las que los alumnos que no están en clase puedan realizar tareas y/o trabajos relacionados con sus necesidades académicas. Un alumno que no se encuentra tomando clase y que necesita realizar alguna tarea o investigación, debe esperar a que los laboratorios de cómputo se encuentren desocupados o en su defecto pedir permiso al maestro en turno para poder acceder al laboratorio e intentar realizar sus actividades, siempre y cuando existan computadoras desocupadas. Lo anterior limita al alumno, ya que no cuenta con un área específica para desempeñar las necesidades que tenga.

La conexión a Internet no es estable dentro de la universidad, en ocasiones se ha dejado de tomar clases debido a que existen problemas de conexión y en algunas materias es indispensable, además la Universidad Don Vasco realiza un gasto innecesario al tener contratadas al menos 3 líneas de Internet, siendo que sólo una es necesaria para abastecer a todos los usuarios de la red universitaria.

La seguridad y el bloqueo contra aplicaciones que no son de índole estudiantil y/o laboral, no esta bien definida en las redes de la Universidad ya que existen diversos programas instalados en las computadoras que permiten a los usuarios descargar música o platicar vía Internet con sus contactos, y esto afecta principalmente el ancho de banda y la propagación de virus en la red.

El servidor con el que se cuenta en la Universidad está siendo desaprovechado casi totalmente (cabe destacar que algunas otras inversiones que se han realizado en la universidad no se están explotando al 100% tal como es el caso de los routers, computadoras y puntos de acceso, entre otros) ya que ninguno de los alumnos y/o personal administrativo que formamos parte de la Universidad contamos con alguno de los siguientes servicios, que son los servicios fundamentales que un servidor puede ofrecer:

- Correo interno de la universidad, de manera que las personas que formamos parte de ella, podamos comunicarnos utilizando ése tipo de medio e inclusive como medio para entregar tareas, trabajos reportes, avisos etc.
- Servidor de impresión, que permita enviar impresiones de documentos relacionados con el ámbito laboral y estudiantil dentro de la universidad.
- Usuarios personalizados, para que cada alumno y personal de la Universidad pueda acceder con su nombre de usuario y contraseña a su propio entorno de trabajo y de esta forma almacenar sus documentos personales en su propio espacio y así poder jerarquizar los niveles de usuarios y permisos de acceso.

- Asignación automática de parámetros de configuración, de tal forma que las personas autorizadas puedan tener acceso a los servicios informáticos de la Universidad sin necesidad de reconfigurar las computadoras.

La red inalámbrica de la Universidad carece de alcance en áreas principales y/o estratégicas, disminuyendo su funcionalidad y yendo en detrimento de su razón de ser, es decir la falta de conectividad. Es cierto que las conexiones inalámbricas pueden ser un arma de dos filos, si se permite la conectividad en cualquier área, sin embargo con un reglamento que estipule las sanciones pertinentes, puede ser sujeto de cuantiosos beneficios dentro de nuestra institución tales como la retroalimentación instantánea o la investigación en tiempo de acción, es decir, en momento de clase y eso permitiría dar pie a una nueva estrategia de impartición al docente.

Además de lo antes mencionado, la falta de planeación, estructuración y adecuación de las tecnologías de telecomunicaciones en la Universidad evitan que existan servicios tales como:

- Islas de impresión para que los alumnos puedan mandar a imprimir desde la ubicación en la que se encuentren y acudir a recoger su impresión a la isla más cercana.
- Integración general de toda la Universidad en subredes a manera de evitar el tráfico innecesario en la red.
- Compuaulas que permitan aprender y/o impartir clases específicas, y que requieran de máquinas con características bien definidas.

- Portal web interno, en el cual se ofrezcan diferentes tipos de servicios a los alumnos y/o personal docente o laboral tales como descargas, información, biblioteca etc.

Antes de comenzar con la propuesta, cabe destacar que cada una de las problemáticas aquí descritas, recaen en su mayoría en la falta de planeación y estructuración de la red, ya que lo que actualmente existe asemeja una red que sus niveles de escalabilidad se quedaron rezagados hace mucho tiempo y que se ha ido remendando conforme crecen las necesidades y avanza la tecnología.

## Capítulo V

### Propuesta de red LAN para la Universidad Don Vasco

**P**ara concluir el presente trabajo de investigación y aplicación de conocimientos, daremos paso a comenzar con la propuesta de red LAN para la Universidad Don Vasco, tomando en cuenta el modelo metodológico para el diseño de redes informáticas que se propuso en el segundo capítulo.

#### 5.1 Identificar las necesidades y fijación de metas

Necesidades que se tienen en la Universidad Don Vasco:

- Proveer a los dispositivos fijos y móviles de comunicación a Internet y acceso a la red de la Universidad.
- Compartir recursos tales como archivos e impresoras.
- Contar con un espacio en el servidor de la universidad, que permita a los usuarios tener su propio espacio personalizado para trabajar.
- Contar con una red intranet que permita la comunicación y el flujo de información en todos los niveles jerárquicos de la Universidad.
- Implementar la estructuración de salas de uso general para que los alumnos puedan desempeñar tareas y actividades escolares que no sean referentes a la toma de clases, laboratorios de uso específico para que en ellos se impartan clases de algún tema en específico y que requieran de uso de software especializado y compu-aulas para que los alumnos puedan tomar clases en las cuales se requiera de una retroalimentación en tiempo de acción.

- Implementación de correo electrónico en el servidor para facilitar la entrega de documentos e información.
- Definición y optimización del alcance de la red inalámbrica.
- Implementación de islas de impresión que permita a los usuarios de la red imprimir sus documentos en diferentes puntos de la Universidad.

El tipo de red que propongo es basada en un servidor, ya que acorde a las necesidades que se tienen, es la solución más eficiente y productiva para el óptimo funcionamiento de la red. El número de usuarios a los que el servidor deberá atender, tomando en cuenta el posible crecimiento de la red y el auge que están teniendo las computadoras portátiles en la comunidad Universitaria será de aproximadamente 900 hosts, tomando en cuenta que el número total de estudiantes es aproximadamente de 3000, divididos en 2 turnos, la cifra de 900 hosts, nos permitirían brindar conectividad simultáneamente al 60% de la comunidad universitaria por turno. La finalidad que persigue la implementación de dicha red, es proveer a los alumnos y trabajadores de la Universidad Don Vasco las herramientas necesarias para el óptimo desempeño de sus actividades, simplificando las tareas y proporcionando funcionalidad.

## 5.2 Topologías a emplear

Para los dos tipos de topologías de redes (física y lógica) se propone utilizar las siguientes:

Para la topología física se debe implementar el uso de la topología jerárquica, de estrella y la denominada de infraestructura (ésta última para el uso de la red inalámbrica), de manera que el servidor, esté conectado a los MDF's y éstos a los IDF's utilizando la topología jerárquica. Los nodos de la red deberán estar conectados a los IDF's por medio de la topología de estrella y los dispositivos inalámbricos a estos últimos por medio de la topología de infraestructura. Esto resultará más claro en el mapa en el que posteriormente se estructurará gráficamente la red LAN (Figura No. 11 en adelante).

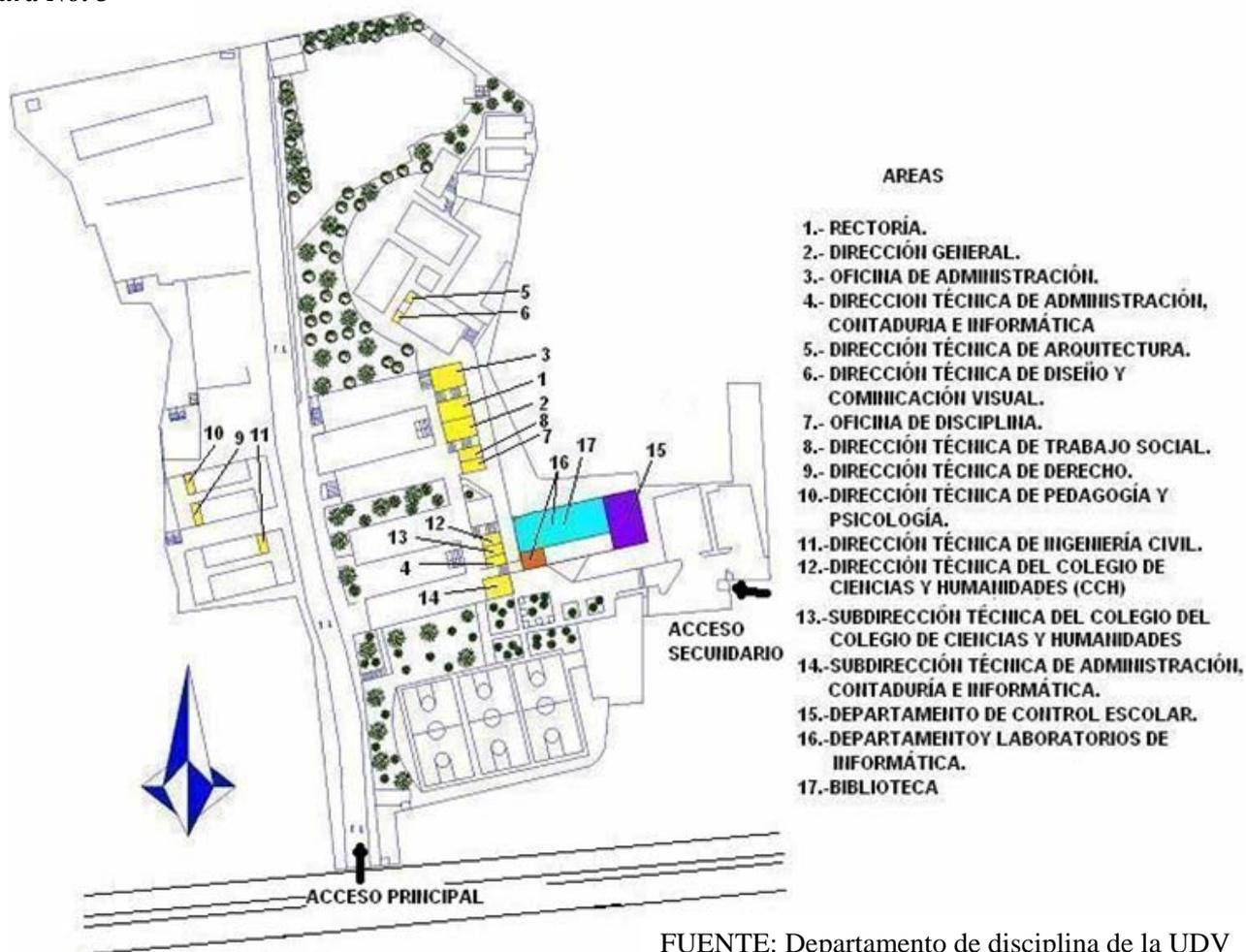
La topología lógica a emplear deberá ser de broadcast debido a su popularidad, eficiencia, bajo costo, utilidad y simplicidad.

### **5.3 Ubicación física de los componentes y selección dispositivos y cables**

En el presente punto, mezclaré 3 de las etapas del modelo de diseño de redes propuesto que son la ubicación física de los componentes, la selección de dispositivos y la de selección del cableado y conectores

## Mapa general de la Universidad

Figura No. 3

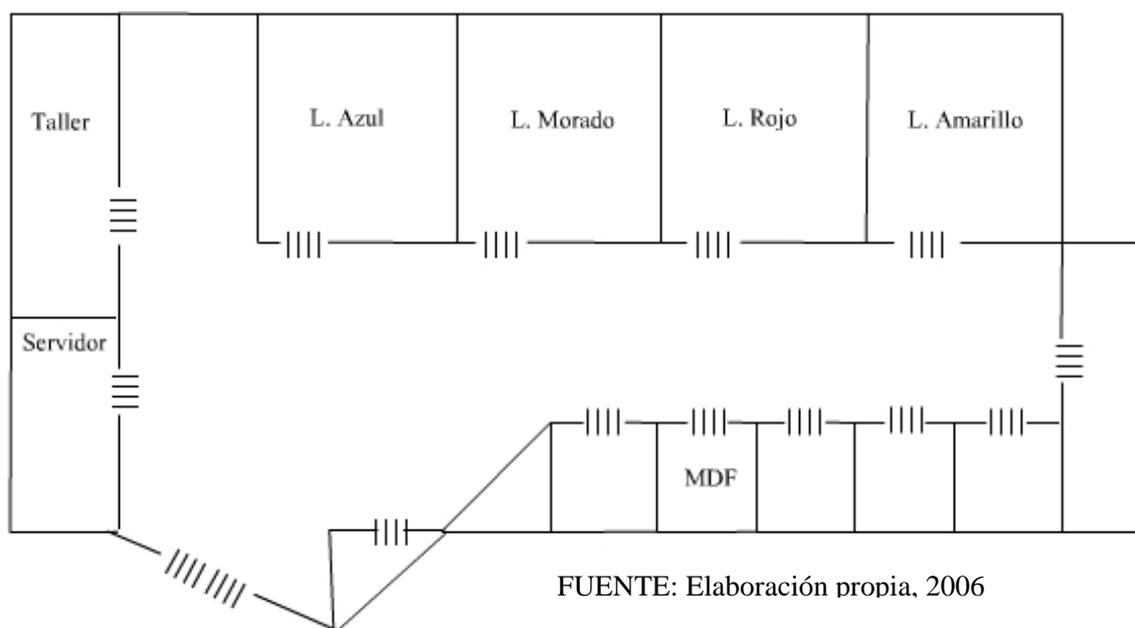


FUENTE: Departamento de disciplina de la UDV

En los mapas posteriores se presenta una vista aérea por zonas, del mapa general de la Universidad Don Vasco, tomando en cuenta sólo las áreas de nuestro interés.

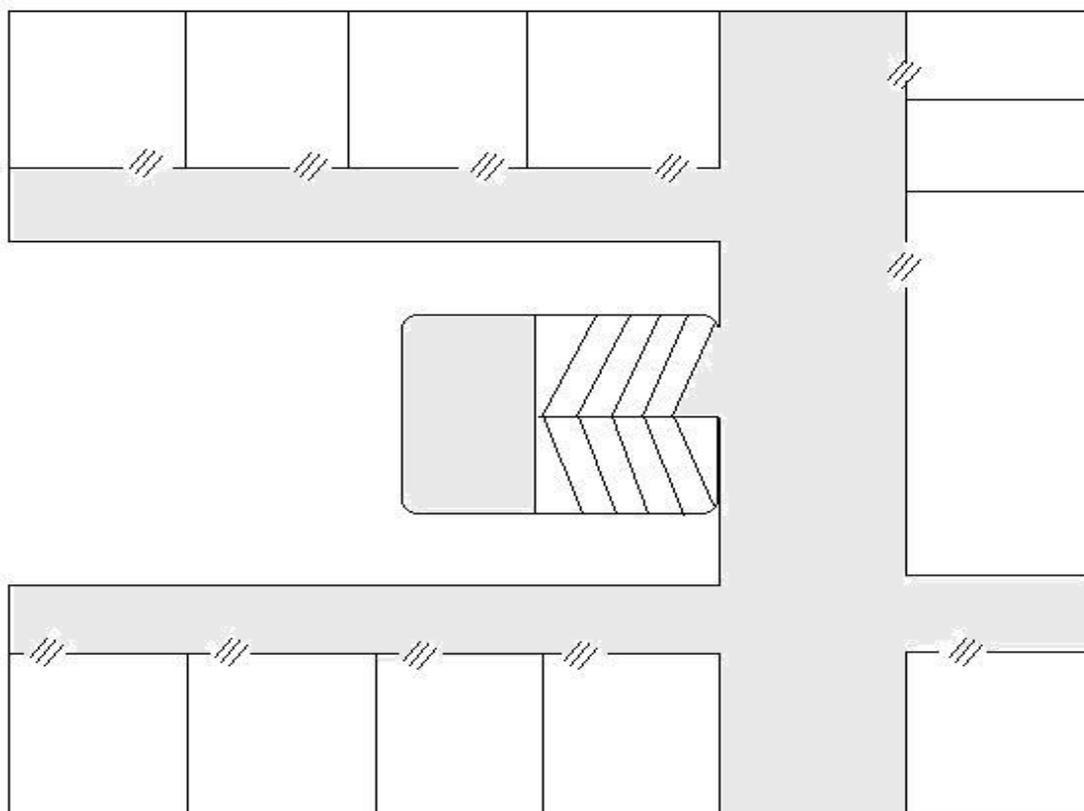
## Mapa general de los laboratorios de cómputo

**Figura No. 4**



## Mapa general de los edificios de EACI 1 y 2

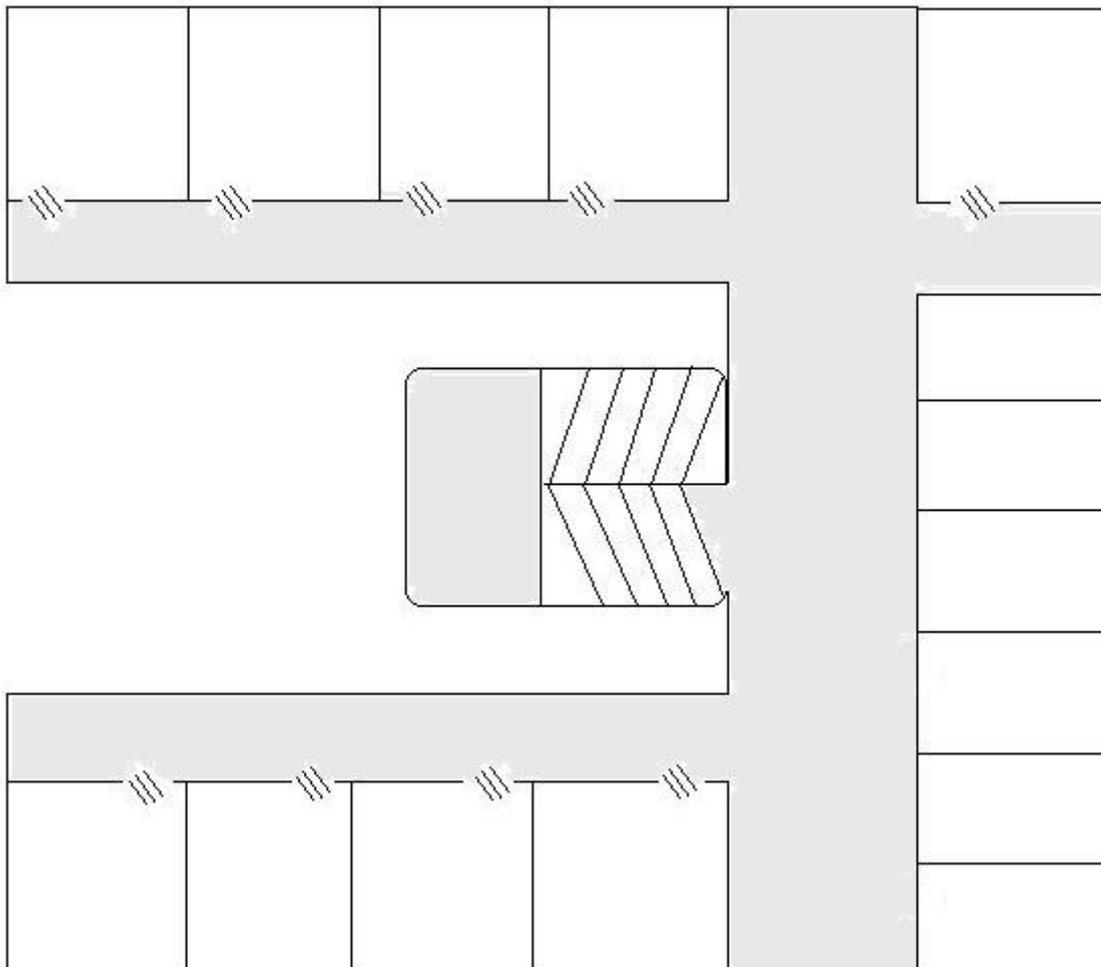
**Figura No. 5**



FUENTE: Elaboración propia, 2006

## Mapa general de los edificios de EACI 3 y 4

**Figura No. 6**



FUENTE: Elaboración propia, 2006

Cabe destacar, que las áreas mostradas en los mapas de los edificios de EACI son de la planta alta, ya que será la parte que será de nuestro interés, debido a que las plantas bajas mantienen la misma estructura pero las aulas centrales de los edificios son ocupadas por Rectoría, Dirección General, Dirección de CCH, Dirección de EACI y Subdirecciones, tal y como se puede apreciar en el mapa general de la Universidad Don Vasco.

Tanto las áreas de las carreras de Derecho, Pedagogía, Psicología, Arquitectura, y Diseño y comunicación visual, no serán estipuladas en los mapas generales, debido a que los estudiantes de dichas áreas acceden a los laboratorios de cómputo en la zona de EACI e Ingeniería Civil cuenta con un laboratorio de cómputo propio. Posteriormente, en el presente punto estipularé algunos servicios como la red inalámbrica e islas de impresión que si estarán en su área.

Los dispositivos y cables que serán utilizados, así como las cantidades de cada uno de ellos en la red que propongo serán los siguientes:

- Router (1)
- Switches (10 de 24 puertos cada uno)
- Puntos de acceso (6)
- Antena omnidireccional (1)
- Servidor (1)
- Impresoras (4)
- Computadoras de escritorio (50 además de las que se poseen)
- Paneles de conexión (10 de 24 puertos cada uno)
- Cable UTP categoría 5 estándar T568B (6 rollos de 305 mts.)
- Conectores RJ-45 (1000)
- Racks (5)
- No breaks (1 por cada dispositivo electrónico que conforma la red)
- Caja NEMA (6)

A manera de referencia se hará un estimado de los costos en los que incurriría la universidad en realizar un proyecto de esta magnitud, tomando en cuenta que los precios de los productos están cotizados el día 16 de Febrero de 2007.

### Cotización de lujo

CANTIDAD	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Router	Cisco - CISCO3725	\$26,334.00	\$26,334.00
10	Switches	HP ProCurve Switch	\$6,384.00	\$63,840.00
6	Puntos de Acceso	Cisco-Airap1230BJK9	\$6,944.00	\$41,664.00
1	Antena omnidireccional	D-Link ANT24-0800	\$1,526.00	\$1,526.00
1	Servidor	-	\$0.00	\$0.00
4	Impresoras	HP Laserjet 1320	\$4,676.00	\$18,704.00
50	Computadoras	Apple - MA710LLA	\$9,800.00	\$490,000.00
10	Panel de conexión	Belkin - CPP524FBK	\$762.19	\$7,621.90
6	Rollos de cable (305 mts)	UTP CAT. 5	\$1,500.00	\$9,000.00
1000	Conectores	RJ-45	\$2.50	\$2,500.00
5	Rack	-	\$3,000.00	\$15,000.00
6	Caja Nema	Hyperlink 40X50X20	\$800.00	\$4,800.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$680,989.90</b>

Fuente: www.preciomania.com, electrónica Tapia

### Cotización media

CANTIDAD	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Router	Cisco - CISCO2612RPS	\$18,315.00	\$18,315.00
10	Switches	LINKSYS SR224G	\$2,212.00	\$22,120.00
6	Puntos de Acceso	TRENDnet - TEW630APB	\$1,526.00	\$9,156.00
1	Antena omnidireccional	Hypergain RE09U-RSP	\$1,050.00	\$1,050.00
1	Servidor	-	\$0.00	\$0.00
4	Impresoras	HP Laserjet 1160	\$2,800.00	\$11,200.00
50	Computadoras	HP - DQ099A	\$8,900.00	\$445,000.00
10	Panel de conexión	Tripp Lite - N252024	\$631.60	\$6,316.00
6	Rollos de cable (305 mts)	UTP CAT. 5	\$1,500.00	\$9,000.00
1000	Conectores	RJ-45	\$2.50	\$2,500.00
5	Rack	-	\$3,000.00	\$15,000.00
6	Caja Nema	Hyperlink 40X50X20	\$800.00	\$4,800.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$544,457.00</b>

Fuente: www.preciomania.com, electrónica Tapia

### Cotización austera

CANTIDAD	ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Router	Linksys - RV016	\$4,037.00	\$4,037.00
10	Switches	USR 24-Port Switch	\$1,120.00	\$11,200.00
6	Puntos de Acceso	D-Link DWL-G700AP	\$555.00	\$3,330.00
1	Antena omnidireccional	Hypergain RE05U-RSP	\$294.00	\$294.00
1	Servidor	-	\$0.00	\$0.00
4	Impresoras	HP Laserjet 1018	\$1,288.00	\$5,152.00
50	Computadoras	Dell - DIM515MIN1	\$5,100.00	\$255,000.00
10	Panel de conexión	TRENDnet - TCP24C5E	\$308.00	\$3,080.00
6	Rollos de cable (305 mts)	UTP CAT. 5	\$1,500.00	\$9,000.00
1000	Conectores	RJ-45	\$2.50	\$2,500.00
5	Rack	-	\$3,000.00	\$15,000.00
6	Caja Nema	Hyperlink 40X50X20	\$800.00	\$4,800.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$313,393.00</b>

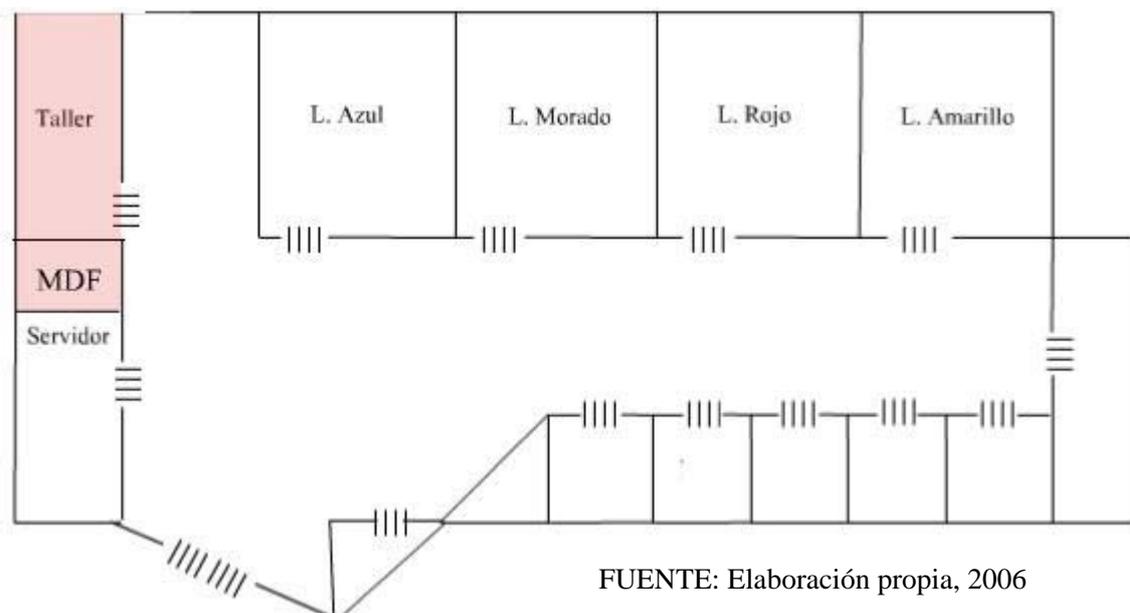
Fuente: www.preciomania.com, electrónica Tapia

Con base en las cotizaciones antes mencionadas, cabe destacar que los precios totales son disparados primordialmente por los costos de los equipos de cómputo, el precio de los no breaks no lo incluí debido a que también aumentan de manera considerable el costo total ya que cada uno tiene un valor aproximado de \$900. Además de que no se estipulan gastos por mano de obra. De forma personal yo recomendaría realizar una mezcla de las tres cotizaciones, mezclando componentes de cada una de ellas, sin embargo la cotización media es una buena opción para realizar la inversión. Eliminando el costo de las computadoras el gasto realizado en la red propuesta sería de aproximadamente \$100,000.

Para entrar en materia y comenzar con la ubicación de los componentes, iniciaremos por enunciar que la ubicación del MDF deberá ser en la parte de los laboratorios en donde actualmente se encuentra el taller (como se muestra en la figura 7). Ahí deberán estar concentradas todas las conexiones con los IDF's así como un router que nos ayudará a realizar la configuración de la red.

Zona de los laboratorios e cómputo

**Figura No. 7**

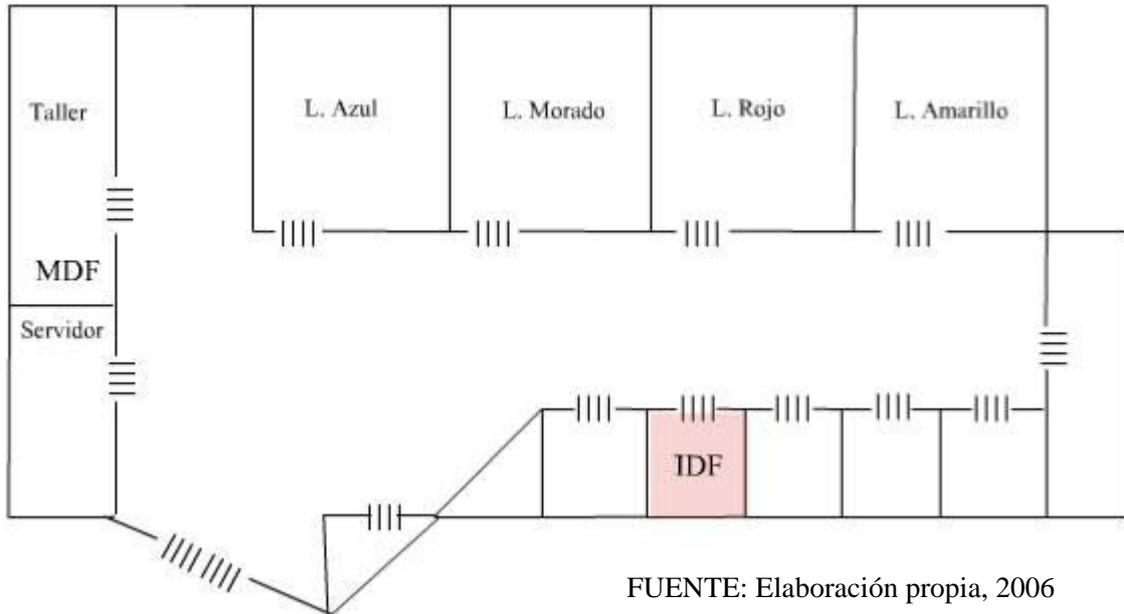


FUENTE: Elaboración propia, 2006

La ubicación de los IDF's deberán realizarse en los siguientes puntos.

Zona de los laboratorios de cómputo

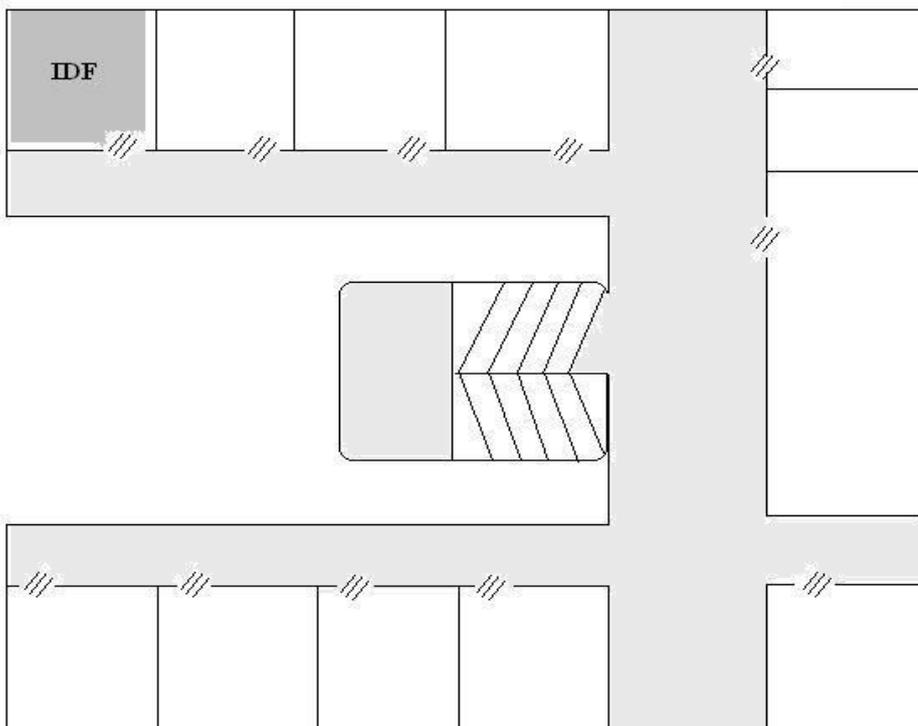
**Figura No. 8**



Edificios número 1 y 2

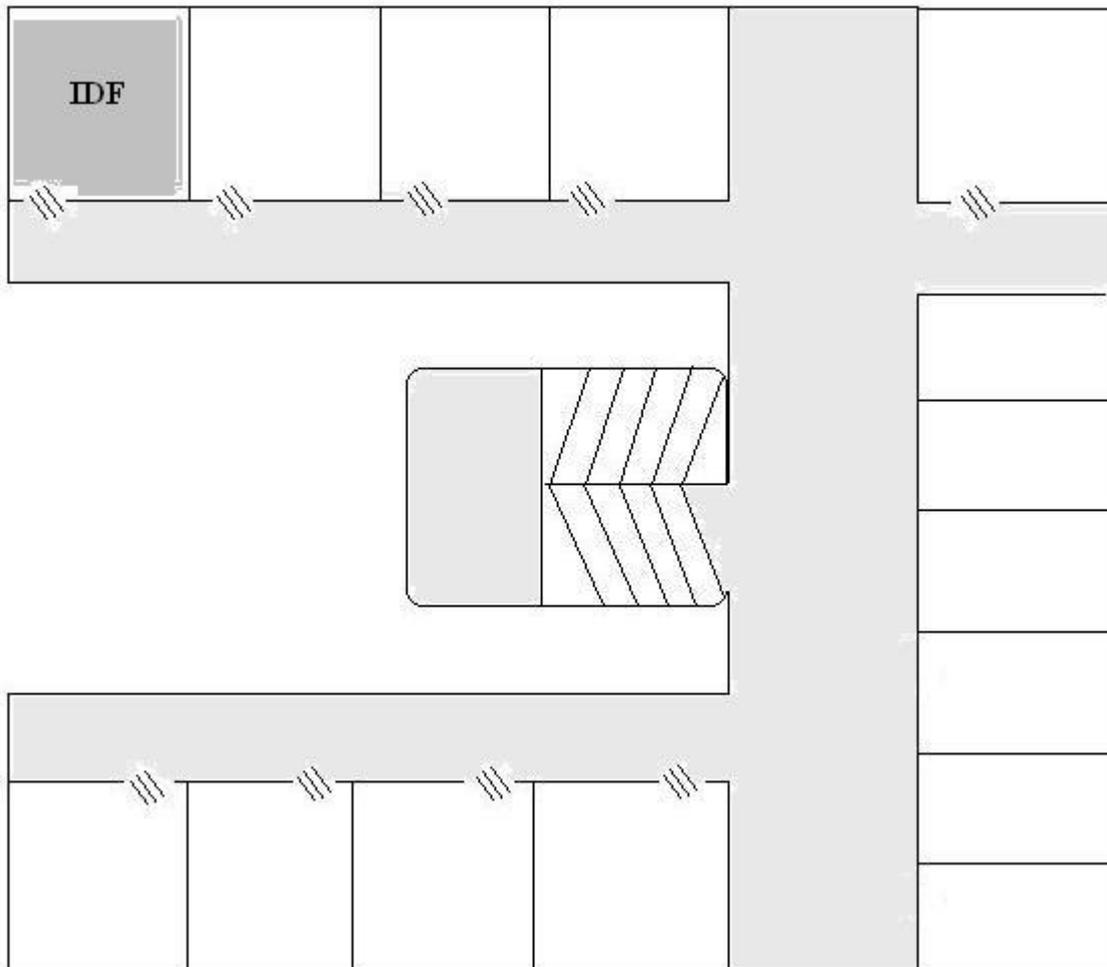
**Figura No. 9**

FUENTE: Elaboración propia, 2006



Edificios número 3 y 4

*Figura No. 10*



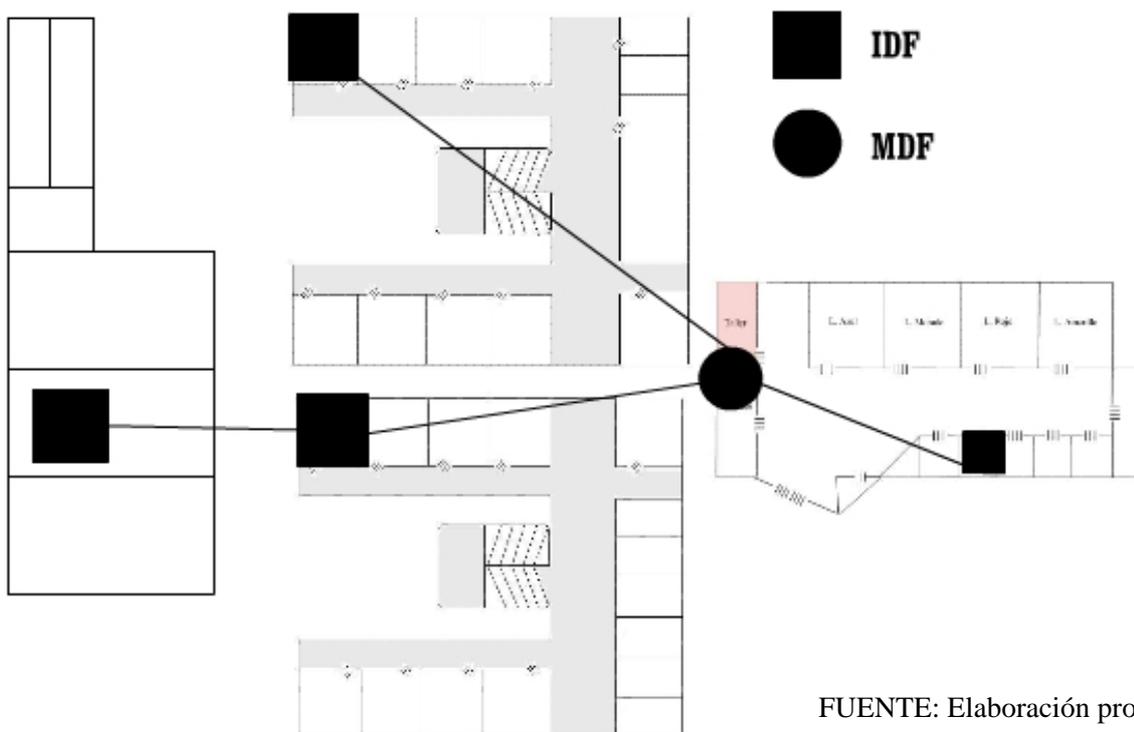
FUENTE: Elaboración propia, 2006

Otro de los IDF deberá ser colocado cerca de las Dirección técnica de Pedagogía y Psicología, para proveer de conectividad a las computadoras de Derecho, Pedagogía, Psicología e Ingeniería Civil, tanto a la red LAN como a la red inalámbrica.

Dentro de cada espacio dedicado para los MDF e IDF deberán ir paneles de conexión y switches, con las capacidades necesarias para abastecer a los nodos que se conectarán a ellos y tomando en cuenta un margen de escalabilidad de la red de un 30%, además de tomar en cuenta las conexiones de alimentación eléctrica.

El cableado entre el MDF e IDF's para la red deberá hacerse con cable UTP categoría 5, utilizando conectores RJ45 y canaletas que impidan que los cables puedan sufrir daños. Deberá ser estructurado entre el edificio de cristal, los edificios 1, 2, 3 y 4 y el área de los edificios que comprenden las carreras de Derecho, Ingeniería Civil, Psicología y Pedagogía.

*Figura No. 11*

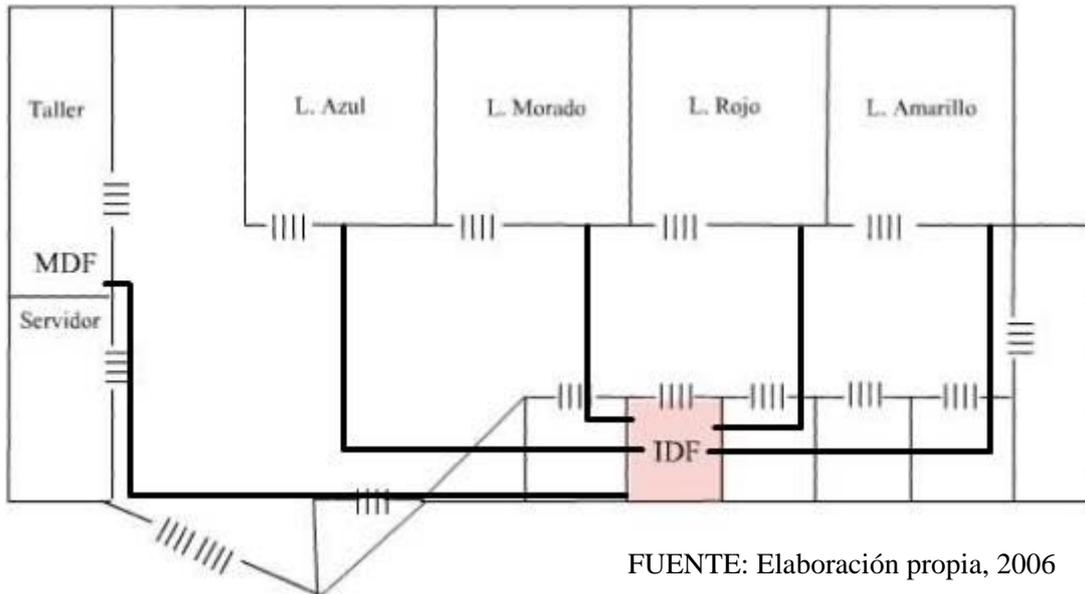


FUENTE: Elaboración propia, 2006

El cableado que va del IDF del edificio 1 al IDF del edificio de Pedagogía, deberá realizarse de manera subterránea para evitar daños físicos a los medios, además de contar con un repetidor que regenere la señal para evitar pérdidas de potencia en la transmisión. No se debe utilizar conexión inalámbrica entre estos puntos, debido a que la zona geográfica en la que estamos ubicados carece del clima apropiado para realizar éste tipo de conexión y podría presentar fallas de conectividad.

El cableado del IDF de la zona de los laboratorios de cómputo hacia los laboratorios quedaría de la siguiente manera.

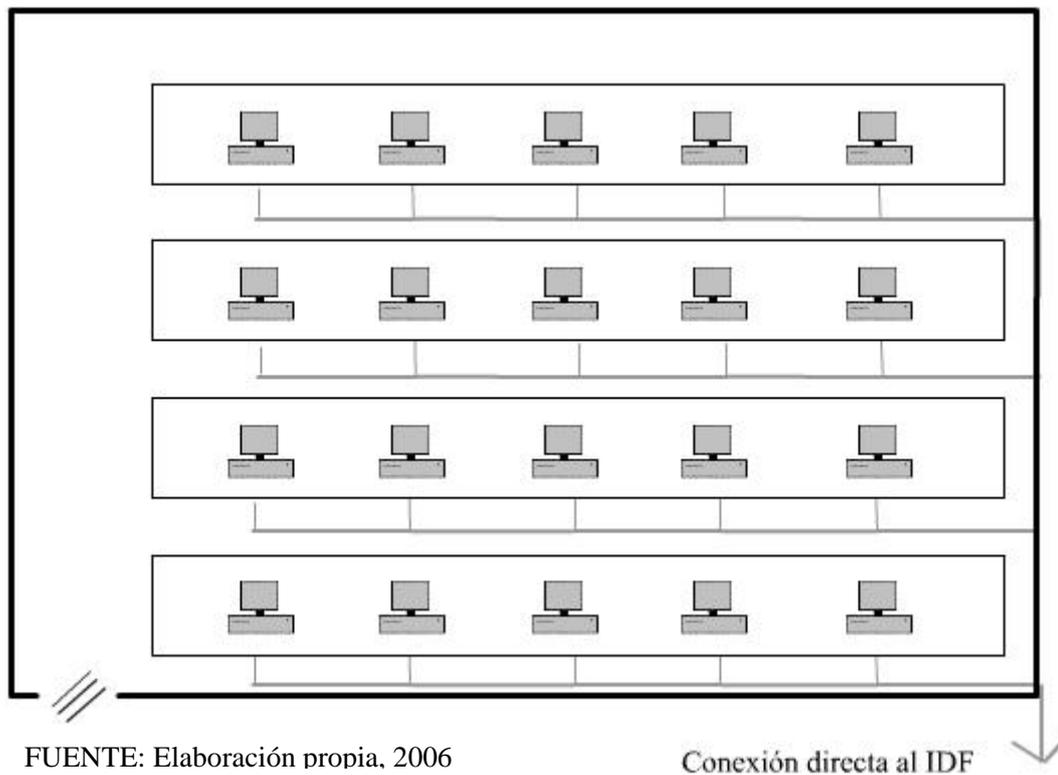
*Figura No. 12*



FUENTE: Elaboración propia, 2006

Dentro de las salas de uso general, los laboratorios de cómputo y las computaulas, la estructuración del cableado quedaría de la siguiente forma.

*Figura No. 13*

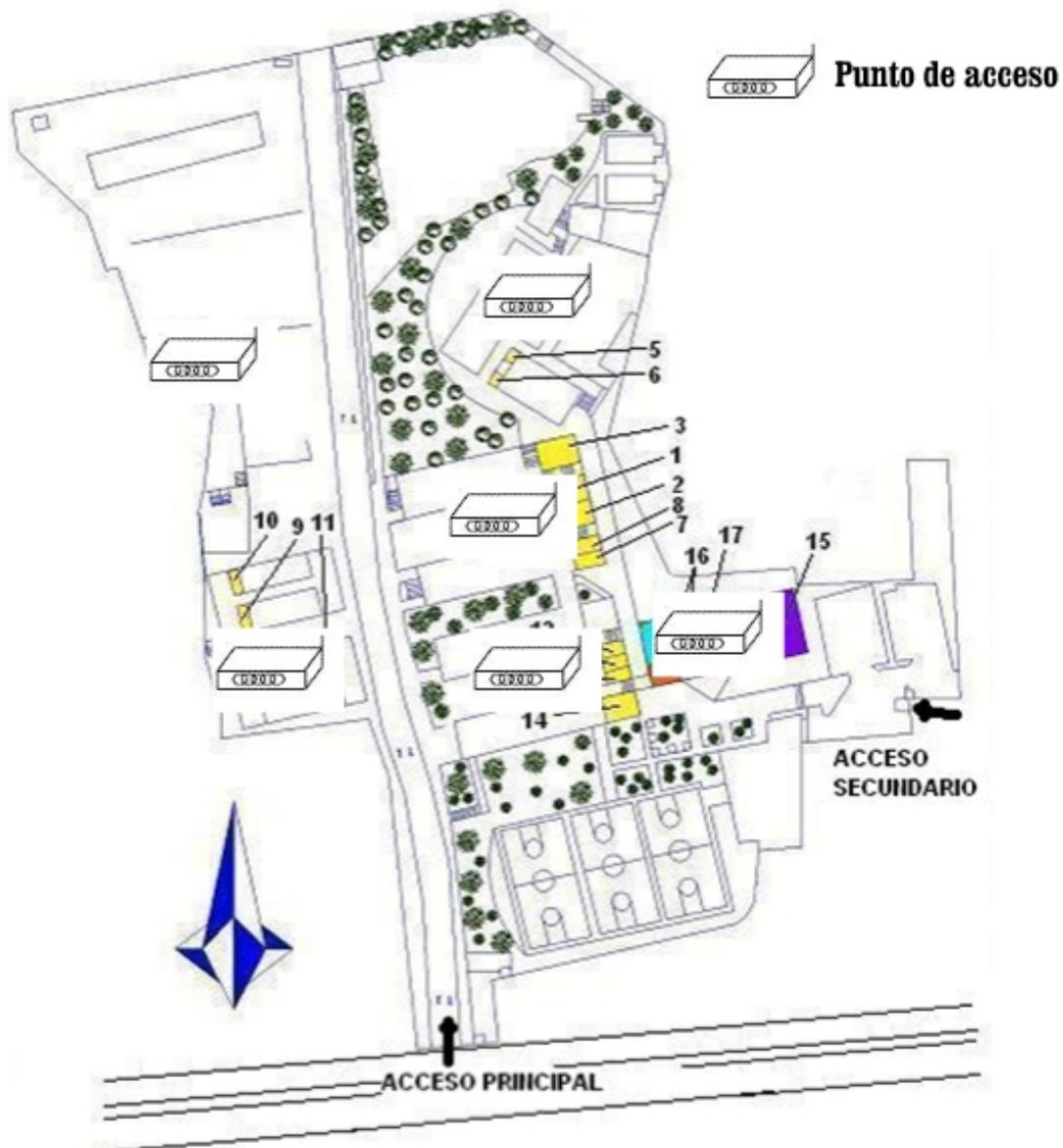


FUENTE: Elaboración propia, 2006

Conexión directa al IDF

La ubicación de los laboratorios de uso específico sería en donde se encuentra actualmente el laboratorio azul, morado y rojo, la sala de uso general sería en donde se encuentra actualmente el laboratorio amarillo. Las compu-aulas deberán ser ubicadas en donde actualmente se encuentran los salones 26 y 35. La siguiente figura muestra las zonas en las que la red inalámbrica otorgará acceso tanto a estudiantes como al personal que labora en la Universidad, además de mostrar cada una de las ubicaciones de los puntos de acceso.

*Figura No. 14*

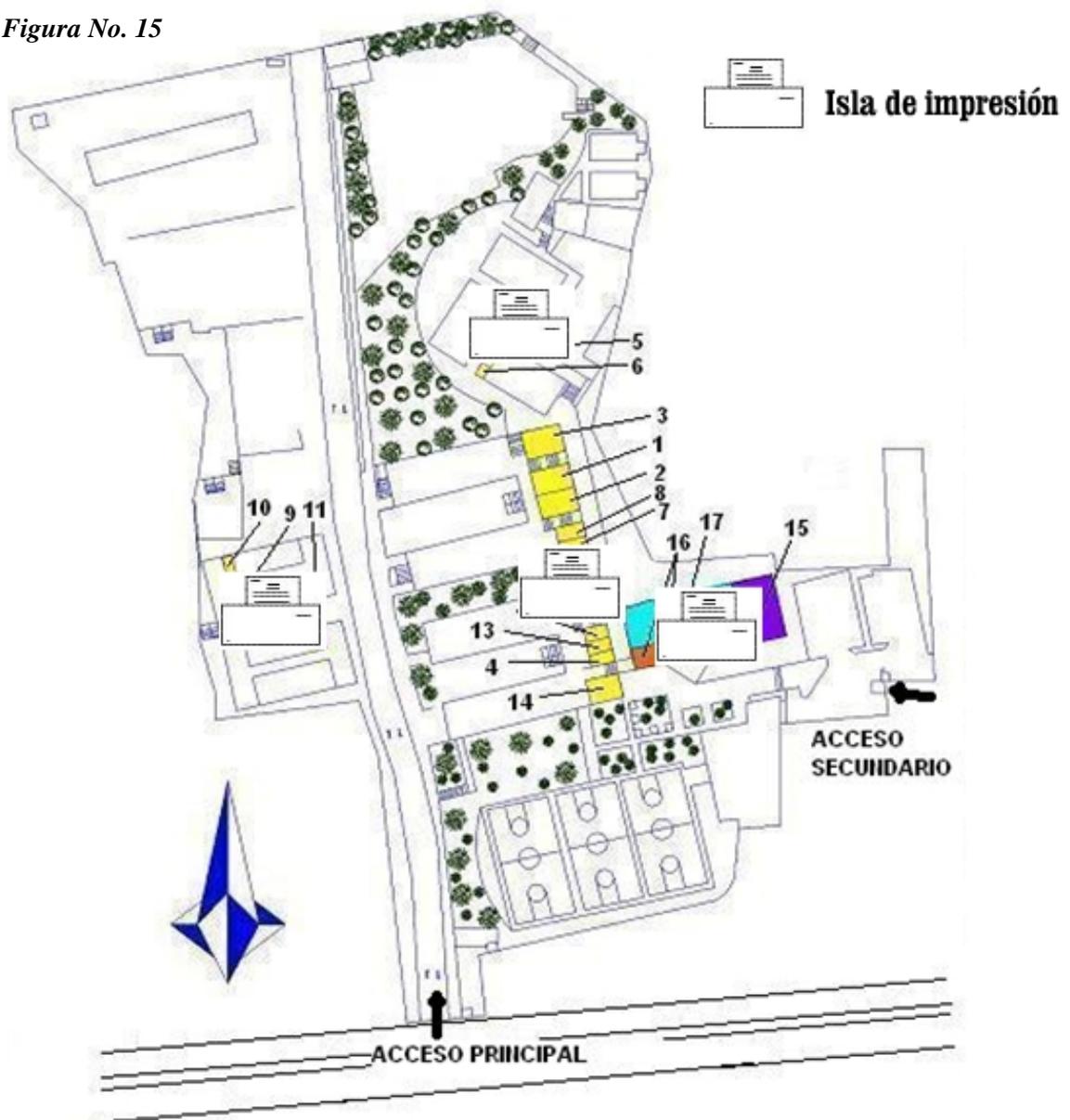


FUENTE: Elaboración propia, 2006

Cada uno de los puntos de acceso deberá estar conectado a su IDF más cercano, exceptuando el caso de la cafetería y la zona de Diseño y comunicación visual. En ambos casos deberá ser configurada la red inalámbrica, para que el punto de acceso más cercano provea la conexión.

Por último y para dar paso al siguiente punto, en el siguiente mapa se muestra la ubicación de las islas de impresión.

*Figura No. 15*



FUENTE: Elaboración propia, 2006

Cada una de las islas de impresión deberá ser conectada a su IDF más cercano y al igual, en el caso de la cafetería y la zona de Diseño, deberá brindar conexión el punto de acceso más cercano.

## 5.4 Configuración de la red y hosts

Para la configuración de la red y de los hosts es necesario realizar todas las conexiones cableadas pertinentes, de manera que aunque los dispositivos conectados no tengan aún comunicación, podamos detectar el ingreso a la red en cuanto estén configurados. Como en el punto anterior mencionaba, el cableado a utilizar es con cables de tipo UTP categoría 5 con sus respectivos conectores RJ45 utilizando el estándar T568B.

Cada uno de los hosts, deberá ser conectado a su IDF más cercano, en el que se encontrarán paneles de conexión y switches. Los distintos IDF deben ser conectados con el MDF que además de paneles de conexión o también llamados “switch panel” contará con un router para permitir la comunicación entre las subredes que se van a configurar.

A manera de administración propongo que se realicen las siguientes subredes para abastecer de conexión a toda la Universidad utilizando una dirección IP de clase B, que podría ser la 170.10.0.0 y su respectiva máscara de subred que estará dada por el número de dispositivos que conformen dicha subred.

- Una subred para los dispositivos de red.

- Una subred para cada uno de los laboratorios de uso específico.
- Una subred para la sala de uso general.
- Una subred para cada una de las compu-aulas.
- Una subred que contenga a todo el personal administrativo de la Universidad, incluyendo las direcciones y subdirecciones técnicas de todas las carreras, el personal de control escolar, departamentos pedagógicos y de áreas como extensión universitaria, cubículos de profesores y por supuesto la administración.
- Y una subred que permita la conexión a dispositivos inalámbricos, en la cual se deben incluir los puntos de acceso.

Se deberá configurar en el router un protocolo de enrutamiento (preferentemente RIP versión 2 por su facilidad de configuración y buen funcionamiento) que permita que haya conexión entre las diferentes subredes, pero se deberá limitar el acceso a la subred administrativa para proveerla de mayor seguridad e integridad de la información.

La asignación de parámetros de configuración para todos los dispositivos, estará dada por los servicios que el servidor provee, tales como DHCP, mediante el cual se va a realizar la configuración de direcciones IP, puerta de enlace, máscara de subred y DNS. Para los dispositivos informáticos no móviles, DHCP deberá otorgar los parámetros de configuración de manera fija por medio de su dirección MAC. Para los dispositivos inalámbricos lo hará de manera dinámica, es decir, cada que un dispositivo se conecte, se le otorgarán los parámetros de configuración. Las cuentas de usuario deberán realizarse activando en el servidor la herramienta de “Active Directory” la cual nos permite crear usuarios, así como grupos de usuarios y otorgarles permisos y/o

restricciones de acceso, de forma que tanto el personal que labora en la Universidad como los alumnos, cuenten con su propio espacio de trabajo. Otra configuración dentro del servidor será la de correo electrónico para que todos en la Universidad puedan recibir información, avisos, envío de tareas y en general comunicación por medio de este servicio, la herramienta propuesta para brindar dicho servicio deberá ser Microsoft Exchange. El servidor también será el encargado de gestionar las diferentes impresoras, tanto de las islas de impresión como las de los laboratorios y la sala de uso general, es decir, también funcionará como servidor de impresión. Las últimas configuraciones que el servidor proveerá a nuestra red, será la de servidor web, para que los usuarios puedan consultar información relacionada con el ámbito estudiantil y realizar descargas útiles para sus equipos, además de ser la herramienta esencial para el desarrollo de la intranet. Y por otra parte la configuración de servidor de archivos para poder compartir y utilizar archivos y recursos que se encuentren almacenados en el servidor.

Todos los hosts de la red exceptuando el servidor actuarán como clientes, de forma que la administración dependa única y exclusivamente del servidor.

La conexión a Internet estará suministrada por un proveedor de servicios de Internet que ofrezca soporte las 24 horas del día y todos los días del año, tal como el servicio de infinitum de TELMEX. El ancho de banda para brindar conexión a todos los hosts deberá ser de por lo menos 4 Mbps.

Para concluir el presente punto, dentro de la configuración de la red propuesta se debe contar con mecanismos de seguridad que eviten la propagación de virus y/o software malintencionado en nuestra red, por lo que se debe adquirir un firewall físico,

software de detección y escaneo de virus y las configuraciones pertinentes en el router para que estos tres elementos eviten la propagación de este tipo de software, así como el acceso a programas o sitios web que no sean del ámbito estudiantil o laboral.

## 5.5 Pruebas y Administración de la red

Una vez configurada la red, se deberán realizar las siguientes pruebas que comprenden aspectos físicos, como lo es el cableado y el correcto funcionamiento de los equipos y aspectos de configuración y software que comprende la comunicación entre dispositivos el otorgamiento y restricción de permisos, así como el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos dentro de la red universitaria.

- Prueba del cableado, utilizando instrumentos como el probador de cables de red.
- Prueba a los dispositivos de red, tales como tarjetas de red, routers, switches, computadoras, etc.
- Comunicación de todos los hosts cliente con el servidor, incluyendo dispositivos alámbricos e inalámbricos. Al tener una respuesta positiva, corroboramos que el servidor DHCP está funcionando correctamente.
- Comunicación entre subredes, excluyendo la red de la administración, confirmando la adecuada configuración del router.
- Acceso a Internet.
- Probar que los dispositivos cliente tengan acceso a archivos compartidos, cuenta de usuario, correo e impresión en cualquiera de las impresoras de la Universidad, al poder realizar lo anterior, la configuración de “Active

Directory”, servidor web, servidor de impresión, servidor de correo y servidor de archivos se realizó satisfactoriamente.

- Probar que los dispositivos no puedan acceder a páginas y/o software que no sea de ámbito estudiantil o laboral, asentando que la configuración del firewall, router y software utilizado para bloquear éste tipo de acciones se realizo satisfactoriamente.
- Una vez que nuestra red haya quedado terminada, se deberá de realizar una prueba en donde todos los hosts, realicen peticiones de manera simultánea el servidor y naveguen por Internet, de forma que se pueda probar la capacidad de respuesta de nuestra red en momentos de alta carga de trabajo.

Y como administración de la red, se puede tomar referencia del presente punto de este capítulo, ya que contiene la mayoría de la información de documentación de la red que se esta proponiendo, tales como mapas, planeación, servicios y ubicaciones, anexando además de dicha información, el direccionamiento que se utilizó para cada una de las subredes y características de los dispositivos utilizados (por lo menos los dispositivos estáticos).

La utilización de herramientas para monitorear la red, es indispensable para lograr que los servicios de la red estén funcionando de manera eficiente. Se deben realizar pruebas por lo menos una vez por semana para corroborar lo antes mencionado.

Se debe de dar mantenimiento a las cuentas de los usuarios para evitar que el servidor se sature de información innecesaria, y en general depurar todos los archivos

que ya no sean necesarios, además de dar mantenimiento físico y lógico a las computadoras que integran los laboratorios de uso específico, la sala de uso general, las compu-aulas y las computadoras localizadas en toda la zona administrativa y laboral de la Universidad por lo menos una vez por semestre.

Las personas que integran el departamento de informática de la Universidad deberán contar con los conocimientos mínimos para realizar todo este tipo de actividades, además de poder dar solución rápida a los problemas o fallas que se puedan presentar. Considero que pueden apoyarse fiablemente en profesores y alumnos de octavo semestre en adelante de la escuela de informática de la Universidad, ya que cuentan con los conocimientos necesarios para dar solución a la mayoría de lo aquí propuesto y serviría como apoyo al departamento y como prácticas de los alumnos.

De esta forma concluye la propuesta de red LAN para la Universidad Don Vasco, que estoy seguro que impulsaría a mi Universidad a tener un mayor estatus y un mejor prestigio que con el que cuenta en la actualidad, además de proveer a sus alumnos de herramientas tecnológicas de vanguardia que ayudarían a recibir una mejor educación y un nivel más competitivo en el área laboral.

## Conclusiones

**D**espués de toda la investigación documental y de campo realizada para poder concluir el presente trabajo, además de la gran inversión de tiempo y esfuerzo, se llega a la parte final de este.

Basado en lo descrito a lo largo de 5 capítulos puedo concluir que la Universidad Don Vasco como institución de educación se está quedando rezagada en el ámbito tecnológico y por ende frena el óptimo desempeño de los alumnos que de ella emanan, debido a que estos últimos carecen de herramientas necesarias para explotar su capacidad de aprendizaje, ya que hoy en día las herramientas tecnológicas con las que cuenta la sociedad son un estilo de vida que permiten a los usuarios la obtención de información de forma casi inmediata. Además en el ámbito laboral dichas herramientas son catalogadas en la actualidad como la base para el óptimo desempeño organizacional. Explotando los avances tecnológicos en la Universidad Don Vasco, es posible reducir costos de operación administrativa, permitir a los alumnos el aprovechamiento de los recursos informáticos, elevar la calidad de educación que la universidad ofrece y por supuesto aumentar el status de la universidad dentro de nuestra sociedad, así como de los alumnos que egresan de ella.

La inversión que la universidad tiene que realizar para adoptar un proyecto como el que se propone no necesariamente debe de alcanzar los costos descritos en el capítulo quinto, debido a que los costos de algunos accesorios para dicha red es muy probable que disminuyan, por los proveedores y convenios que la universidad tiene, tal es el caso de la empresa Cisco y de algunos de los proveedores de computadoras con los que

cuenta la universidad, inclusive es posible contar con una red mejor que la actual sin invertir dinero en ella, lo que se necesita es la planificación y reestructuración adecuada de la red basada en las necesidades que se tienen hoy en día y no en las ocurrencias que vayan surgiendo, ya que lo que actualmente se tiene es lo que denota.

El objetivo de la elaboración de este documento fue proponer una red LAN para la Universidad Don Vasco que permita explotar y aprovechar los diferentes servicios que las telecomunicaciones informáticas brindan en la actualidad y dando respuesta a la pregunta de investigación que me planteé inicialmente estoy seguro que con los avances tecnológicos que existen en la actualidad, es posible brindar mejores y mayores servicios a los alumnos de la universidad, así como al personal docente y administrativo que laboran en ella. Basta con querer ser los mejores en todos los aspectos y es posible ser mejor; como antes lo mencioné, copiando lo que los mejores hacen y superándolo.

En esta investigación se tocaron puntos relacionados con la historia, la evolución, los beneficios, la tendencia, las ventajas y desventajas de las redes informáticas. Se adentró en el área de las redes, explicando los puntos necesarios para lograr la comprensión de este documento, tales como la forma en que operan y los tipos de redes que existen, y además se planteó un modelo de diseño de redes informáticas para lograr que la implantación de estas sea de manera eficiente y exitosa. Se contempló un capítulo para conocer aún más el uso de dos herramientas tecnológicas que permiten la transmisión y acceso a la información como lo son Internet e Intranet y se situó al lector en el ambiente en el que se realizó el estudio para dar paso al propósito de este documento que fue la propuesta de red LAN para la universidad.

Yo como alumno de la universidad, ya no gocé de los beneficios que un proyecto de este tipo trae consigo, sin embargo me siento satisfecho de poder colaborar con una propuesta que estoy seguro, que de aplicarse, servirá enormemente a generaciones futuras y que ayudará a poner muy en alto el renombre de mi universidad. Además de eso este documento me sirvió para darme cuenta de las enormes bases y la gran cantidad de información transformada hoy en conocimiento, que los profesores de la Universidad Don Vasco a lo largo de nueve semestres me han brindado para enfrentar problemas y proponer soluciones a ellos.

En mi experiencia personal realizar un documento de este tipo, comienza como un requisito para un trámite, con cierto grado de preocupación al no saber por donde empezar, conforme el proyecto avanza te empiezas a dar cuenta que los conocimientos adquiridos a lo largo de la estadía en la universidad, te han transformado en una persona capaz de aplicar esos conocimientos y proponer soluciones reales aplicadas a los problemas que se suscitan en el diario acontecer, y es esta la forma de demostrar que realmente eres apto para ejercer tu profesión. Terminar el proyecto es el resultado del gran esfuerzo que durante mucho tiempo invertiste, para demostrar eso, el ser competente.

## Referencias bibliográficas

- ALCALDE, Jorge, LÓPEZ, Alfredo: “Tras nuestras huellas en Internet”, en: **Muy Interesante**, año XXII, no. 3, Marzo de 2005, México.
- Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.
- BOBOLA, Daniel, ¡Redes Fácil!, Prentice-Hall, 1ª edición, México 1995
- COHEN, Fernando, GUTIERREZ, Gabriel: “Comunicación con otros mundos”, en: **Muy Interesante**, año XXII, no. 3, Marzo de 2005, México.
- COMER, Douglas, Redes globales de información con Internet y TCP/IP: principios básicos, protocolos y arquitectura, Prentice-Hall, 3ª edición, México 1996
- GARCÍA, fernando, LÓPEZ, Alfredo, “La tarea de informar”, en: **Muy Interesante**, año XXII, no. 11, Noviembre de 2005, México.
- GIBBS, Mark, Redes para todos, Prentice-Hall, 2ª edición, México 2000
- GONZALEZ, Nestor, Comunicaciones y redes de procesamiento de datos, McGraw Hill, 1ª edición, México 1999
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Internet>
- Introducción a las redes LAN inalámbricas, Microsoft Corporation, Dirección electrónica:  
<http://www.microsoft.com/latam/windowsxp/pro/biblioteca/planning/wirelesslan/intro.asp>
- Instituto Tecnológico de la Paz, Redes, Dirección electrónica:  
<http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/redes/>

- MSDN 2006, Microsoft Corporation, Dirección electrónica:  
www.microsoft.com
- PFAFFENBERGER, Bryan, Diccionario de términos de computación, Pretince Hall, 1ª edición, México 1999
- PRESSER, CARDENAS y MARIN, Ciencias de la computación, Limusa, 1ª edición, México 1972
- STOLTZ, Kevin, Todo acerca de las redes de computadoras, Pretince Hall, 1ª edición, México 1995
- TELECOMUNICACIONES I, Prof Saúl Montañez González, 6º semestre de la Lic. en Informática, Universidad Don Vasco, A.C., Uruapan Mich. 2005
- TELECOMUNICACIONES II, Prof Marta Catalina Nuñez Escamilla, 7º semestre de la Lic. en Informática, Universidad Don Vasco, A.C., Uruapan Mich. 2005
- TELECOMUNICACIONES III, Prof María Margarita Urbina Gutierrez, 8º semestre de la Lic. en Informática, Universidad Don Vasco, A.C., Uruapan Mich. 2006
- TELECOMUNICACIONES IV, Prof Marta Catalina Nuñez Escamilla, 9º semestre de la Lic. en Informática, Universidad Don Vasco, A.C., Uruapan Mich. 2006
- UYLESS, Black, Redes de computadoras, protocolos, normas e interfaces, Alfaomega-Ra-Ma, 2ª edición, México 1997
- UYLESS, Black, Redes de computadores, Alfaomega-Ra-Ma, 2ª edición, México 2000
- VÉLEZ, Yotza, Diseño de un laboratorio de cómputo en red para la escuela primaria Moisés Saenz de la ciudad de Uruapan Michoacán, Tesis, 2005

- ZALAPA Héctor, “Historia y Filosofía UDV”