



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO (UAEH)**

**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E
INGENIERÍA (ICBI)**

LICENCIATURA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

*“SIMULADOR DE UN LABORATORIO DE
REDES DE COMPUTADORAS DE ÁREA LOCAL”*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES

P R E S E N T A N:

P.L.S.C. MARIA ISABEL GALVÁN HERNÁNDEZ

P.L.S.C. NEFTALI GARCIA REYES

ASESOR:

L.C. ISAÍAS PÉREZ PÉREZ

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO. MARZO 2007





AGRADECIMIENTOS

“Jamás renuncies a tus sueños... ni los dejes atrás. Búscalos, hazlos tuyos y a lo largo de toda tu vida atesóralos sin dejarlos jamás escapar”.

Gracias a **Dios**, por ser mi principal fuente de inspiración, mi voz, la fuerza que me hace creer, mi punto de partida, el centro de mi vida, mi fortaleza y mi fé. Tú conoces cada esquina de mi vida, jamás dejaré de creer en ti. Nunca habrá un lugar donde dude que tu estes.

A mis **Padres Georgina y Javier**, por su confianza, por creer en mí. Admiro su lucha incansable ante la vida y su gran ejemplo. Los amo, nunca tendre como pagarles y agradecerles su amor y su apoyo incondicional.

A mis **Hermanas Xochilt, Yazmin y Diana**, gracias niñas por su apoyo, su cariño, y el compartir juntas cada momento de mi vida. Las quiero mucho.

A mi **Familia**, mis tios, mis primos, mi abuelita y a ti Mechita, por sus consejos y por ser una parte muy especial en mi vida.

A mi **Amiga Isa**, por ser mi gran apoyo, gracias por la paciencia, por tus consejos. Amiga una meta más en nuestras vidas que Dios permitió lográramos realizar juntas. Ojalá que la vida nos permita conseguir muchas más. Se que seguiremos juntas y que nuestra amistad perdurará por siempre. Te quiero.

A mis **Amigas**, las chabelas (Ada, Doris, Chela y Mariana) por ser parte de mi vida y una razón más para seguir luchando, las quiero. **A mis Amigos**, Borre (tu sabes cuanto te quiero), Cano, Omar, Jaque, Lulú, Iris, Marcial, Jorge, Ricardo y Giovanni, por su amistad incondicional. Porque la distancia no nos separara pues siempre estan en mi corazón.



A las **P**ersonas que ya no están aquí, pero que los llevo siempre en mi corazón, en mi mente y en mis oraciones, gracias por la enseñanza que dejaron en mi vida.

A la **U**niversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, que me dio la oportunidad de formarme como profesionista, y poder estar orgullosa de ser universitaria, además de darme la alegría de vivir nuevas experiencias de las cuales he aprendido y que además me hicieron crecer como persona.

A mi **A**sesor **I**saías por su apoyo, sus consejos, su dedicación, su confianza, paciencia, y por su excelente amistad.

A mis **P**rofesores que sin duda contribuyeron en mi formación a través de sus conocimientos, en esta fantástica etapa de mi vida.

*Dedicado con todo mi esfuerzo y mi corazón para todos ustedes.
Gracias por ser una razón más para seguir viviendo.*

“El éxito en la vida, no se mide por lo que has logrado, sino por los obstáculos que has tenido que enfrentar en el camino”.

L.S.C. Neftalí García Reyes.



AGRADECIMIENTOS

"No temas... que yo estoy contigo, No desmayes... que yo soy tu Dios, que te confortaré. Siempre te ayudaré, Siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia. (Isaías 41:10)"

Gracias a Dios, por que hasta aquí me ha ayudado, pues todo lo que tengo y lo que soy es una bendición del cielo.

En memoria de mi abuelito Coco, quien compartió su experiencia, sabiduría y amor me enseñó lo importante que es la preparación profesional ya que de él sólo tengo los mejores recuerdos.

A mis Padres Isabel y Mario, por que no tendré jamás con que pagarles todo lo que me han brindado, por sus vidas llenas de lucha, ejemplo y valor, por su paciencia, amor, comprensión. Simplemente por que no pude tener mejores padres que ustedes y los amo.

A mis Hermanos Mario, Lola e Irene, por que Dios nos dio la oportunidad de compartir una vida juntos otorgándonos el mayor lazo que puede unir a dos personas, nuestra sangre. **A Mis Niños Sami y Jos**, por recordarme que todos fuimos niños e hicimos mil travesuras y por su valentía.

A mi Gran Amiga Nefita, mil gracias por ser una parte tan importante en mi vida, gracias por ser quien eres, como eres y sobre todo por soportarme en esta aventura que un día decidimos emprender juntas y que hoy se convierte en una realidad t.q.m. solo tengo para ti los mejores deseos que el Dios del cielo te bendiga siempre.



A mi Gran Amor de la Vida, por que un día Dios te puso en mi camino y deseo con todo mi corazón que compartamos toda una vida juntos tomados de su mano. Gracias **flaco** por tanto amor y apoyo en los momentos que más te necesite, por que sin ti no lo hubiera podido lograr. Eres un hombre excepcional TAP.

A toda mi familia, (Gilda, José, Juana, Enner, Coto, Paco, Alfredo, Toño a sus Hijos y esposas). Por que de ellos he aprendido que la vida esta llena de matices y aunque todos somos diferentes y no pensamos de la misma forma, también tenemos muchas cosas en común que nos han permitido mantenernos tan unidos y esto es algo que nos da fuerza para enfrentarlo todo.

A mis Amigas, las lindas chabelas Doris, Marce, Mariana y Ada, por todos los momentos de amistad tan mágicos por sus consejos y por haberlas conocido. **A mis Amigos**, Adrián, Giovanni, Omar, Jorge y Marcial por que por personas como ustedes vale la pena esforzarse.

A mi Asesor L.C. Isaías, sólo puedo decir gracias por tanta paciencia y dedicación, sin su valiosa ayuda este logro no hubiera podido ser posible. Siempre lo tendré presente por todos los conocimientos que compartió con nosotras y la amistad que forjamos en este tiempo.

Con todo mi corazón por el orgullo de ser universitaria, gracias a quienes con vocación y cariño forjaron mi preparación y fueron parte de esta fabulosa e inolvidable etapa de mi vida **Mis Profesores y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.**

L.S.C. Maria Isabel Galván Hernández.



INDICE

SIMULADOR DE UN LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS DE ÁREA LOCAL

Antecedentes del Problema	I
Definición del Problema	I
Propuestas de Solución.....	II
Justificación	II
Objetivo General	III
Objetivos Particulares	III
Introducción.....	IV

CAPÍTULO I. Introducción a las redes de computadoras

1.1	Sistemas de comunicación entre computadoras: Sistemas centralizados, descentralizados y distribuidos	2
1.2	Definición de redes de computadora	5
1.3	Evolución histórica de las redes de computadoras.....	7
1.3.1	Introducción al desarrollo de las redes de computadoras	7
1.3.2	Desarrollo de las Redes de Área Extensa (WAN)	8
1.3.3	Desarrollo de las Redes de Área Local (LAN)	10
1.3.4	Surgimiento de los vínculos entre redes LAN y WAN.....	12
1.4	Clasificación de las redes de computadoras	12
1.4.1	Redes dedicadas o exclusivas	15
1.4.1.1	Redes punto a punto	15
1.4.1.2	Redes multipunto.....	15
1.4.2	Redes compartidas.....	16
1.4.2.1	Redes de conmutación de paquetes	16
1.4.2.2	Redes de conmutación de circuitos	16
1.4.3	Redes para servicios básicos de transmisión	16
1.4.4	Redes para servicios de valor añadido	16
1.4.5	Redes intraempresa	17
1.4.6	Redes interempresa	17
1.4.7	Redes privadas	18
1.4.8	Redes públicas	18
1.4.9	Redes SAN (Storage Área Network / Red de Área de Almacenamiento)..	18
1.4.10	Redes PAN (Personal Área Network / Red de Área Personal).....	18
1.4.11	Redes LAN (Local Area Network / Red de Área Local)	18
1.4.12	Redes MAN (Metropolitan Área Network/Red de Área Metropolitana)..	19
1.4.13	Redes WAN (Wide Área Network / Red de Área Extensa)	19
1.4.14	Redes GAN (Global Área Network / Red de Área Global)	20
1.4.15	Redes de Difusión.....	20



1.4.16	Redes Servidor (Server Based)	20
1.4.17	Red de igual a igual (Peer to Peer Network).....	20
1.4.18	Red de topología Bus.....	21
1.4.19	Red de topología anillo.....	21
1.4.20	Red de topología estrella.....	21
1.4.21	Red de topología árbol.....	21
1.4.22	Red de topología malla.....	22
1.4.23	Intranet.....	22
1.4.24	Redes RDSI (Integrated Services Digital Network / Redes Digitales de Servicios Integrales)	23
1.4.25	Redes Móviles.....	23
1.4.26	Redes Inalámbricas	23
1.4.27	Redes VPN (Virtual Network Private / Redes Privadas Virtuales)	23
1.5	Importancia de las redes LAN.....	24

CAPÍTULO II. Redes de Área Local (LAN)

2.1	Definición de la red LAN.....	26
2.2	Características de una red LAN	28
2.3	Componentes de una red LAN	28
2.4	Topologías de la red LAN	32
2.5	Funcionamiento de una red LAN	38
2.6	Concepto de la red Intranet	44
2.7	Características de la red Intranet	45
2.8	Componentes de una Intranet	46
2.9	Funcionamiento de la red Intranet	47
2.10	Evaluación de una LAN	49
2.11	Definición de un laboratorio de redes de computadoras.....	49
2.12	Concepto de Simulación.....	51
2.13	Características de simulación	51
2.14	Descripción de simulación	52
2.15	Metodología para el desarrollo de simuladores.....	53
2.16	Lenguajes para el desarrollo de simulación	57
2.17	Ventajas y desventajas en el uso de simulación	58
2.18	Concepción de un simulador de laboratorio de redes.....	59
2.19	Beneficios de un simulador de un laboratorio de redes	60

CAPÍTULO III. Estado del Arte

3.1	Simuladores en el Ejército.....	62
3.2	Simuladores de Diseño	62
3.2.1	Simulador de mecanismos 2.0.....	63
3.2.2	PIPENET. Simulador para el cálculo de tuberías y redes de gas natural.	63



3.3	Simuladores de Juegos	64
3.3.1	Juego Enigma Rising Tide	64
3.4	Simuladores de enseñanza (Pedagógicos).....	64
3.4.1	Simulador de Manejo Vehicular	66
3.4.2	RCSim. Simulador de circuitos resistivos.....	66
3.4.3	VLabQ. Simulador interactivo de prácticas de laboratorio de Química.....	67
3.4.4	Simured. Simulador de redes de multicomputadoras.....	68
3.4.5	LABSAG. Laboratorio de Simuladores en Administración y Gerencia	74

CAPÍTULO IV. Metodologías y herramientas de software para desarrollo de Multimedia

4.1	Concepto de multimedia.....	77
4.1.2	Antecedentes y desarrollo de la multimedia.....	78
4.1.3	Características de la multimedia	79
4.1.4	Las aplicaciones de multimedia.....	79
4.1.4.1	Publicidad y marketing.....	79
4.1.4.2	Diversión y entretenimiento.....	80
4.1.4.3	Multimedia en los negocios	80
4.1.4.4	Administración	80
4.1.4.5	Educación.....	81
4.1.5	Etapas de desarrollo de la multimedia	81
4.2	Metodologías para la creación de aplicaciones multimedia	81
4.2.1	Metodología de Nielsen	82
4.2.2	Metodología de Lopuck	82
4.2.3	Metodología Vaughan	82
4.2.4	Metodología de Castro	85
4.2.4.1	Concepto y Planificación	86
4.2.4.2	Diseño y Prototipo	87
4.2.4.3	Producción	89
4.2.4.4	Pruebas	90
4.3	Comparativa de software para desarrollo de multimedia	92
4.3.1	2D & 3D Animator V. 1.4	93
4.3.2	SmartDraw	94
4.3.3	Swish V. 2.0.....	96
4.3.4	ViewletBuilder 4	98
4.3.5	Macromedia Flash MX Professional 2004	101
4.3.5.1	Características	101
4.3.6	Selección de la herramienta a utilizar	104

CAPÍTULO V. Diseño y Construcción del Simulador

5.1	Metodología para el desarrollo de simuladores	106
-----	---	-----



5.1.1	Formulación del problema.....	106
5.1.2	Obtención y procesamiento de la información requerida	108
5.1.3	Formulación del modelo	109
5.1.4	Evaluación de las características de la información requerida	111
5.1.5	Formulación de un programa de computadora (aplicación de la Metodología de Castro)	113
5.1.5.1	Concepto y Planificación.....	113
5.1.5.2	Diseño y Prototipo	116
5.1.5.3	Producción.....	126
5.1.5.4	Pruebas	126
5.1.6	Validación del programa de computadora, Diseño de experimentos de simulación y Análisis de resultados y validación de la simulación.....	128
	Conclusiones y Trabajo Futuro	129
	ANEXO I. Criterios a favor y en contra de la Centralización, y Descentralización.....	131
	ANEXO II. Manual de Usuario	138
	ANEXO III. Encuestas.....	144
	Siglarío	146
	Glosario	149
	Bibliografía.....	159
	Hemerografía.....	161
	Cibergrafía.....	162



ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En las instituciones de educación superior como la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ofrecen diversas carreras como la Licenciatura en Sistemas Computacionales, la cual se apoya para su proceso de enseñanza, entre otros elementos didácticos, de diversos tipos de laboratorios: de física, electrónica digital, etc., entre los que destaca el laboratorio de redes de computadoras, en el que se pretende llevar a la práctica los conocimientos adquiridos a nivel teórico sobre este tema; además, de reforzarlos por medio de la experimentación. Sin embargo, este tipo de laboratorio enfrenta problemas importantes, que repercuten en la escasa experimentación, lo cual es debido a diversas limitaciones, tales como la falta de espacios adecuados, el equipo necesario y la posibilidad de manipularlo de manera real para llevar los conocimientos teóricos que se adquieren en el aula a la práctica.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En un laboratorio de redes de computadoras real, se enfrentan diversas problemáticas que limitan su objetivo fundamental, pues debe contar con equipo costoso que imposibilita la realización de pruebas diversas; además, de que el mantenimiento para que este funcione en óptimas condiciones genera también un costo elevado, tanto para el espacio físico como para el equipo con el que se cuenta.

Así mismo, esta limitante repercute en la falta de experimentación de manera amplia con diversos elementos y factores que se pueden presentar en la implementación real de una red local de computadoras.



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Debido a la problemática antes planteada, se propone diseñar y construir un Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, como un medio complementario a las actividades de experimentación de un laboratorio de redes locales de computadoras, el cual se pretende desarrollar como una herramienta importante para el apoyo en la experimentación de la parte práctica, en el estudio de redes locales de computadoras, siendo necesarios los conocimientos básicos en cuanto al tema. Dicha aplicación estará realizada con el puntual conocimiento de los tópicos incluidos en el actual proyecto.

JUSTIFICACIÓN

El uso de la simulación permite a los usuarios poner en práctica algunos conocimientos, antes de aplicarlos en un ambiente real. Además, éste método de experimentación permite no incurrir en costos altos o poner en riesgo el equipo con el que cuenta un laboratorio real. Proporciona la capacidad de ser utilizada, como un método pedagógico eficaz, para transmitir a los estudiantes conocimientos teóricos de forma eficiente.

Es importante considerar, que aunque no se pretende sustituir o eliminar los laboratorios de redes de computadoras tradicionales, que son de gran utilidad para los estudiantes debido a que son espacios en los que tienen la posibilidad de realizar prácticas que amplían sus conocimientos, es posible contar con una nueva herramienta de software, como lo son los simuladores, que poseen grandes capacidades de representación y que superan diversas limitantes del mundo real, como lo son costos, falta de equipo, tiempo, entre otros.



OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar un Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, que represente la estructura, diversas topologías, funcionamiento y algunos de sus problemas cotidianos de operación. Dicho simulador es una aplicación interactiva, desarrollado en una plataforma de software multimedia.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Proporcionar una introducción a las redes de computadoras en general, por medio de un estudio básico del tema
- Proporcionar una conceptualización amplia de Redes de Área Local (LAN), incluyendo características, componentes, así como redes Intranet, laboratorio de redes y simulación.
- Realizar una investigación acerca de simuladores en diferentes áreas de estudio, similares al proyecto actual.
- Implementar una metodología y herramientas de software multimedia para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación
- Diseñar y construir el simulador
- Llevar a cabo pruebas con un grupo de estudiantes de Redes de computadoras, para recabar sus opiniones
- Generar las conclusiones del presente proyecto, así como proponer trabajos futuros a este respecto



INTRODUCCIÓN

Sin duda, la modernidad en cuanto a tecnología, se basa en la aplicación de los avances logrados en la ciencia, además de la capacidad del ser humano para planear, diseñar, construir novedosos dispositivos y sistemas; lo que ha permitido tener una mejor interacción con el entorno, un claro ejemplo de esto son las redes de comunicación.

En muchos ámbitos se implementan a diario innumerables sistemas y equipos basados en el uso de las redes de comunicaciones y con ello, estrategias para la introducción de estas tecnologías innovadoras que dependen en gran medida del grado en que ya han sido modernizadas, así como de la infraestructura de servicios que demanda la sociedad que en la actualidad se apoya en éstas, las cuales hoy representan un factor importante en diversas áreas como la seguridad, el comercio, la industria, los servicios de salud, el entretenimiento, el transporte, **la educación** y en general, en las muchas actividades de un país.

El estudio de las redes de computadoras, y específicamente, las redes locales de computadoras, requieren ser enseñados de manera tanto teórica como práctica. El presente proyecto de diseño y desarrollo del Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, intenta aportar algunos aspectos importantes sobre el estudio de redes de computadoras de ahí, la necesidad del presente proyecto.

En el primer capítulo, se analizarán los conceptos básicos de las redes de computadoras en general, así como el estudio de los distintos sistemas de comunicación entre computadoras: Centralizados, Descentralizados y Distribuidos; además de una referencia de como evolucionaron en la historia las redes LAN y WAN, como se desarrollaron de manera individual y sus puntos de convergencia.



En el segundo capítulo, se proporciona la definición de Redes de Área Local (LAN), sus características, componentes, también de las redes Intranet, que son un tipo de estas redes; de la misma manera se tratan los temas del laboratorio de redes de computadoras y simulación, con el objetivo de comprender los aspectos que abarca el simulador diseñado.

En el tercer capítulo, se dan a conocer diversos tipos de simuladores que abarcan otras áreas de estudio, proporcionando una breve descripción de cada uno de ellos, sus características y funcionalidad.

En el cuarto capítulo, se lleva a cabo un análisis de la tecnología multimedia, sus antecedentes, características, etapas y áreas de aplicación. Además de mostrar una comparativa de metodologías para la creación de aplicaciones multimedia: Nielsen, Lopuck, Vaughan y Metodología de Castro, obteniendo las ventajas y desventajas de cada una de ellas, para realizar la elección de más adecuada. Se analizan algunas de las posibles opciones de software para el desarrollo de aplicaciones multimedia, con la finalidad de elegir la mas apropiada.

En el quinto capítulo, se lleva a cabo la planeación, el diseño y construcción del Simulador de Redes de Computadoras de Área Local, mostrando cada una de las etapas de la metodología de simulación.

En el Anexo I, se presentan de manera esquemática una serie de argumentos a favor y en contra de los procesos de Centralización y Descentralización, con base en sus costos, técnicas, aplicaciones y políticas.

En el Anexo II, se proporciona el “Manual de Usuario” en el que se muestra de forma detallada el funcionamiento del simulador y su uso correcto por medio de una serie de pantallas.



En el Anexo III, se muestra el formato de la encuesta aplicada a los alumnos de la materia de redes de computadoras de la U.A.E.H



CAPÍTULO

I

INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE COMPUTADORAS

En este capítulo se presenta una introducción a las redes de computadoras en general, llevando a cabo un estudio básico de éstas.

Se proporciona un análisis de los distintos sistemas de comunicación entre computadoras: centralizados, descentralizados y distribuidos, se realiza una definición de redes de computadoras; además, una breve reseña de la evolución histórica de estas, logrando así una visión más clara de los orígenes de las redes LAN y WAN, el desarrollo de ambas y los vínculos que existen entre estas, así como una completa clasificación de las redes en un marco computacional y finalmente se puntualiza la importancia de las redes LAN.

1.1 Sistemas de comunicación entre computadoras: centralizados, descentralizados y distribuidos.

En el comienzo de los sistemas de comunicación entre computadoras, los primeros que se concibieron fueron los sistemas centralizados, los cuales constaban de una computadora central, de la cual dependían terminales de entrada/salida para los usuarios. El equipo de cómputo que se requería era comúnmente muy costoso.

El Sistema Centralizado consistía en tener toda la capacidad de proceso y el banco de datos en un solo centro (Ver Fig. 1.1); además de que el trabajo de desarrollo de nuevas aplicaciones, estaba dirigido por ese mismo centro dentro de una organización. [3]

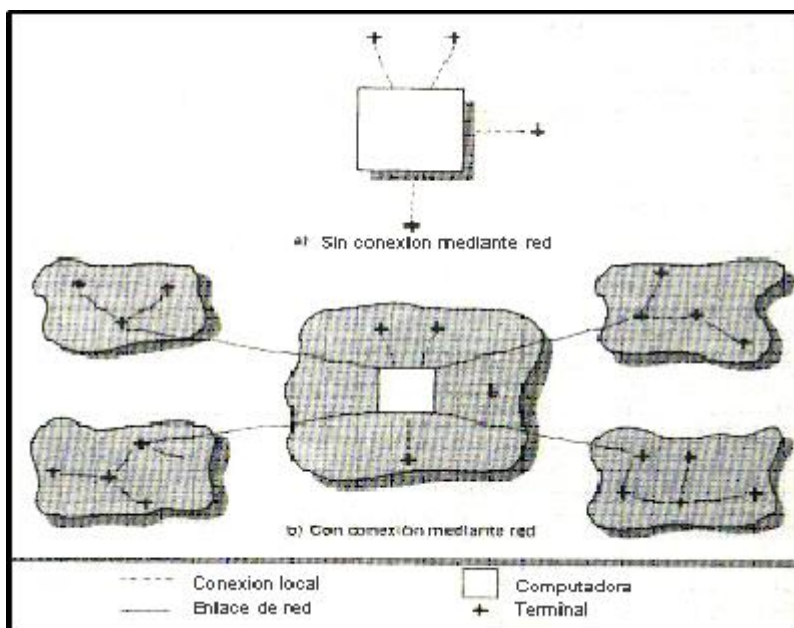


Fig. 1.1 Diagrama de un sistema centralizado.

Más tarde, cuando aparece la microcomputadora, los sistemas de comunicación evolucionan a **los sistemas descentralizados, también llamados redes de computadoras**, debido a que cada terminal no tan solo es de entrada/salida, sino que además es un dispositivo de cálculo en sí mismo e independiente de los demás equipos.

El Sistema Descentralizado es el extremo opuesto de un sistema centralizado (Ver Anexo I), ya que cada área funcional de una compañía, o grupo de ellas, dispone de una computadora propia e independiente (Ver Fig. 1.2); pero todas conectadas entre sí. Cada una es responsable de sus propios recursos, del desarrollo y operación de la parte del sistema informático total de la compañía. [3]

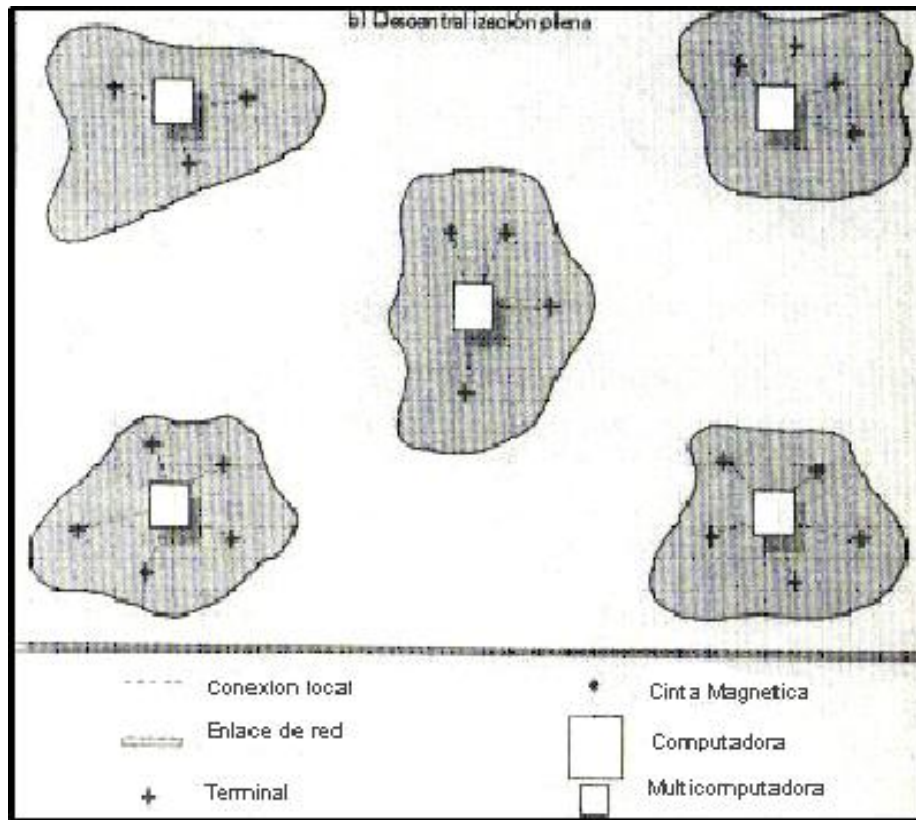


Fig. 1.2 Diagrama de un sistema descentralizado, llamado también red de computadoras.

Se pueden diferenciar 3 niveles de descentralización comúnmente utilizados:

- a) Captura de datos descentralizados.
- b) Computadoras autónomas.
- c) Computadoras interconectadas.

a) Captura de datos descentralizados.

Este primer nivel consiste en el proceso simplificado de la recolección local de datos. En este nivel todo el sistema es fuertemente centralizado, exceptuándose la captura remota de los datos, que se realiza mediante terminales inteligentes de entrada de datos o microcomputadoras, que suministran facilidades más o menos potentes de validación de datos, detección de errores, ayudas automatizadas a la entrada y edición de datos locales. Estas terminales inteligentes pueden estar conectadas, aunque no necesariamente de forma permanente, a la computadora central que controla todo el sistema, tiene las bases de datos y realiza la mayoría o todo el proceso de los mismos.

Las estaciones remotas no están conectadas entre sí, ni son concientes de la existencia de la demás estaciones.



b) *Computadoras autónomas.*

El segundo nivel es aquel en el que se procesan remotamente los datos y se obtienen determinados informes de gestión. La configuración más cercana de este nivel consiste en una computadora central conectada a minicomputadoras remotas con capacidad suficiente para procesar autónomamente parte de sus aplicaciones.

c) *Computadoras interconectadas.*

El tercer nivel consiste en minicomputadoras con capacidad de proceso propio, interconectadas que forman una red, de manera que los recursos de ésta pueden ser compartidos entre todas ellas en cuanto a líneas, datos, programas, almacenamiento y proceso. Este nivel consiste en la verdadera red de proceso distribuido, generalmente existe un coordinador central de la red aunque no es técnicamente imprescindible. En la red cada estación de trabajo es consiente de la existencia de todas las demás y puede comunicarse con todas ellas para suministrar datos, programas u otros recursos.

En una red de computadoras, estas se mantienen comunicadas, pero cada terminal realiza tareas independientes. Cuando las terminales de una red de computadoras, además de comunicarse, colaboran entre si, para realizar una tarea en común, se dice que estamos ante un Sistema Distribuido.

El Sistema Distribuido es un sistema informático que emplea múltiples computadoras con capacidad de proceso propio, que están interconectadas entre si y, sobre todo, que comparten entre ellas los recursos distribuidos por toda la red, con el propósito de trabajar en conjunto (Ver Fig. 1.3). [3]

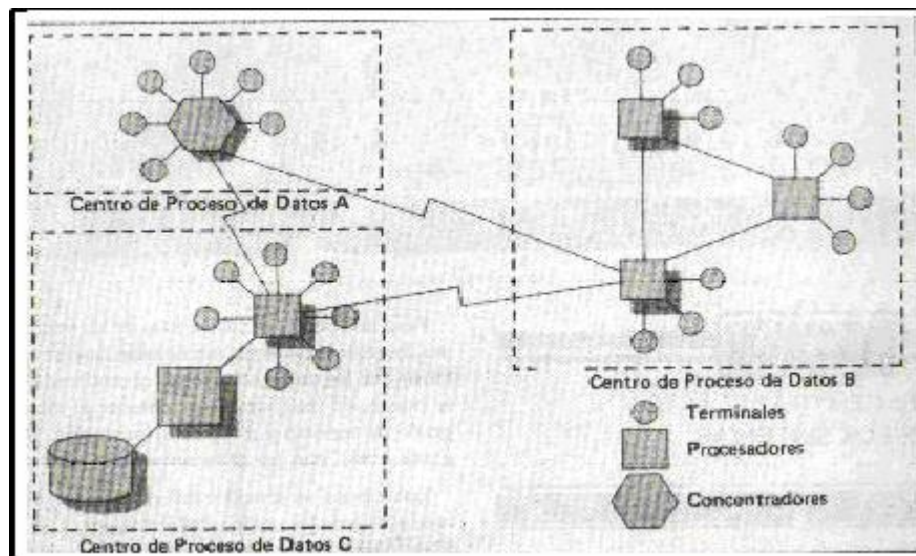


Fig. 1.3 Diagrama de un sistema de proceso distribuido.



Finalmente a modo de ejemplo, un sistema de nomina era centralizado si las computadoras locales recogían los datos y los transmitían a la computadora central, sin hacer sobre ellos ningún proceso. Al contrario, era descentralizado si cada computadora local utilizaba y procesaba los datos del personal en un área y realizaba la nómina sin intervención de ninguna otra computadora, aunque posteriormente enviara algunos datos a la computadora central para otros procesos adicionales. Finalmente, se entendía que era una aplicación distribuida si las computadoras locales realizaban algún proceso de los datos que les llegaban, y enviaban estos resultados a la computadora central en donde se terminaba el proceso de la nómina.

Hoy en día, los sistemas centralizados prácticamente no se utilizan; pertenecen de forma exclusiva a la historia de los sistemas de cómputo. Los sistemas descentralizados o redes de computadoras y sistemas distribuidos, son los que actualmente se encuentran vigentes en el quehacer cotidiano de las organizaciones.

Debido a que los sistemas distribuidos necesitan de base a las redes de computadoras y éstas a su vez, son sistemas de comunicación entre computadoras muy populares hoy en día, por tal motivo el presente estudio aborda específicamente el tema de las redes de computadoras, debido a la importancia que éste representa. [3]

1.2 Definición de redes de computadoras.

El concepto de redes es probablemente tan antiguo como la Edad de Piedra. Imagine por un momento, gente usando tambores para transmitirse mensajes. Supóngase que un hombre de las cavernas (A) quiere enviar un mensaje cualquiera a otro hombre (B). Lamentablemente viven tan distantes, que a (B) le sería imposible escuchar el tambor de (A) cuando éste lo llame. ¿Qué podría hacer (A) para remediar esto? Él podría 1) ir caminando al sitio de (B), 2) conseguir un tambor más potente, o 3) pedirle a (C), quien vive a mitad de camino que le de el mensaje a (B). La tercera elección es denominada *Trabajo en Redes* (Ver Fig. 1.4). [1]

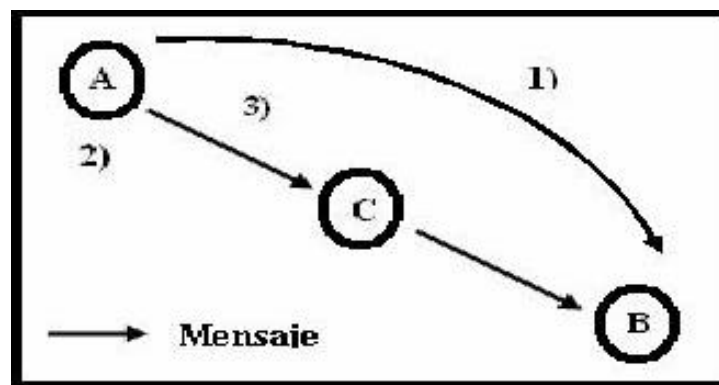


Fig. 1.4 Trabajo en redes.



Ya en la época prehispánica existía el trabajo en redes; por ejemplo, cuando los Aztecas comerciaban diferentes productos marinos que eran transportados desde el mar Atlántico hasta el centro de su imperio, ellos lo lograban gracias a una red de corredores; es decir, cada determinada distancia había un corredor, al cual le era entregado el producto y el corría dicha distancia para entregárselo al siguiente corredor que a su vez hacia lo mismo, esto sucedía hasta que el producto era entregado a su destino. Otro caso evidente del uso de redes, era la distribución del agua potable en los poblados del imperio; esto se hacía a través de un complejo sistema de acueductos, en los cuales se aprovechaba la gravedad para llevar el agua de un lado a otro. [2]

Desde sus inicios, las redes han significado un gran avance tecnológico. En la actualidad, existen diversos tipos de ellas tales como: redes de transporte, telefónicas, empresariales, redes de comunicación como son las redes de computadoras, etc.

Desde un punto de vista abstracto, el concepto de red se puede visualizar de forma general por medio de una idea matemática, como es el grafo (G), que es un diagrama que consta de vértices y lados; $G=(V,E)$, donde (V) es un conjunto de puntos llamados nodos o vértices y (E) es un conjunto de líneas llamados lados o lazos, tales que cada lado $e \in E$ está asociado a un par de vértices.

Mediante un grafo (Ver Fig. 1.5), se pueden representar diversos conceptos: autómatas de diversos tipos, el seguimiento de un proyecto desde su inicio hasta su terminación, circuitos electrónicos, programas computacionales, redes de computadoras, entre otros [4]

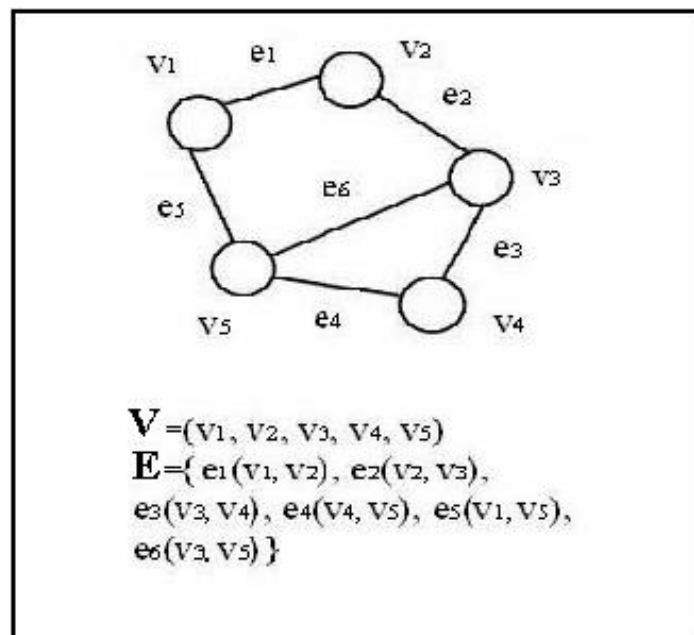


Fig.1.5 Representación gráfica de un grafo.



En las redes de computadoras, los nodos o vértices (V) son representados por computadoras o estaciones de trabajo y los lados (E) por los medios de transmisión que las comunican, ya sean estos cableados o inalámbricos.

Con la aparición de la PC (Personal Computer / Computadora Personal), dio comienzo la informática departamental, en donde cada sección o departamento de una organización o empresa era autónomo en el uso de su sistema informático, lo que aumentó progresivamente el número de aplicaciones utilizadas. Debido a esto, la coherencia de la información utilizada empezó a ser difícil de controlar.

La necesidad de compartir datos y recursos en las empresas produjo un cambio fundamental en las estrategias informáticas de éstas. Éste fue el motivo fundamental de lograr la conectividad de las computadoras y de esta manera surgen las primeras redes de computadoras que ofrecen posibilidades importantes para las organizaciones o empresas. [5]

Una red de computadoras se define como un conjunto de computadoras (PC's), conectadas entre sí, con la finalidad de compartir información y recursos de un sistema de comunicaciones con otros usuarios, (donde la información por compartir suele consistir en archivos y datos; los recursos son los dispositivos periféricos de una computadora como impresoras, scanner, entre otros); para lograr que dichas computadoras se comuniquen es necesario un medio de comunicación, el cual puede ser cable o señales electromagnéticas (Ver Fig. 1.6). [2]

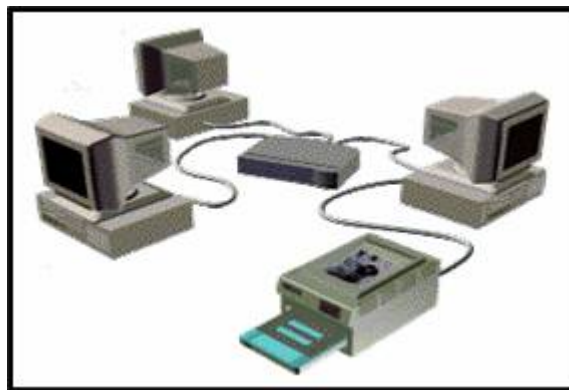


Fig. 1.6 Muestra la estructura básica de una red de computadoras, haciendo uso de PC's, servidor, periféricos (impresoras, escáner, etc.) y medio de comunicación (cable, o medios inalámbricos).

1.3 Evolución histórica de las redes de computadoras.

1.3.1. Introducción al desarrollo de las redes de computadoras.

En 1970 se consolida el *teleproceso*, y asimismo aparecen las primeras redes de computadoras, *protocolos* y *arquitectura de redes*.



En este mismo año aparece la primera red comercial denominada TransCanada Telephone System's Dataroute, dando paso al surgimiento de la Digital Data System de AT&T.

Estas dos redes, beneficiaron al usuario, al reducir costos y aumentar su flexibilidad y funcionalidad. [11] [3]

Las primeras redes de computadoras permitieron la comunicación entre una computadora central y terminales remotas conectadas a esta. Para su desarrollo se utilizaron líneas telefónicas, ya que estas permitían un traslado rápido y económico de los datos; además de procedimientos y protocolos ya existentes para establecer la comunicación, y se incorporaron moduladores y demoduladores de señal para que, una vez establecido un canal físico, fuera posible transformar las **señales digitales** en **señales analógicas** adecuadas para la transmisión de datos. Al equipo que realiza dicha conversión se le llamó **Modem**. [3]

1.3.2. Desarrollo de las Redes de Área Extensa (WAN).

El surgimiento de las redes públicas y privadas.

El concepto de redes de datos públicas y privadas emergió simultáneamente. Algunas razones que favorecieron el desarrollo de estas redes son que el enfoque de redes privadas es muchas veces insuficiente para satisfacer las necesidades de comunicación de un usuario. En la actualidad en muchos países coexisten tanto redes privadas como públicas, operando estas últimas con el principio de **conmutación de paquetes**. Las redes públicas de datos han crecido en tamaño, funcionalidad y complejidad. La existencia de una red pública mundial, como lo es la Internet, facilita las comunicaciones entre las redes privadas. [3]

Los orígenes de Internet.

Nace en 1958 ARPAnet, la cual era una WAN (Wide Area Network / Red de Área Extensa), creada con fondos de la ARPA (Advanced Research Projects Agency / Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación) parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos; ésta fue la primera red de comunicación de datagramas o paquetes, la cual fue de uso exclusivamente militar.

Más adelante, en 1969, ARPAnet se lanza como una red experimental por parte de la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency / Agencia para Proyectos Avanzados de Investigación de la Defensa) del DoD (Department of Defense / Departamento de Defensa) de E.U., para investigar en el campo de la **conmutación de paquetes**. Esta red inicialmente conectó entre sí a 4 universidades y permitió a los científicos intercambiar información y recursos a grandes distancias. [11] [3]



Para 1972, la NCSA (Nacional Center for Supercomputing Applications / Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación) desarrolla la aplicación “Telnet”; ésta permitía una conexión directa con una computadora remota.

Posteriormente se introduce el FTP (File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos) en 1973, el cual estandariza las transferencias de archivos entre computadoras.

Para resolver problemas de tráfico que sufría ARPAnet, se crea TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol / Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet), diseñado por Vinton G. Cerf y Robert E. Kahn, denominados los padres de Internet, en 1974.

Fue hasta el año de 1983, cuando TCP/IP se convierte en el único conjunto de protocolos utilizados por ARPAnet; esta decisión sembró un estándar para otras redes y generalizó el uso del termino Internet como red de redes, que utiliza dicho protocolo y son capaces de interactuar entre si.

Después, en 1984 la ARPAnet original sufrió una división en dos redes: Una se siguió llamando ARPAnet y se dedicó a la investigación y desarrollo. La otra se llamó Milnet (Military Network / Red Militar) y se convirtió en una red militar de alta seguridad. [2]

Entre los años 1985 y 1986, surge la NSF (Nacional Science Foundation / Fundación Nacional para la Ciencia), agencia independiente del gobierno de Estados Unidos, la cual promovía el desarrollo de la ciencia y la ingeniería. Una década después, NSF subsidiaba y coordinaba a NSFnet (Nacional Science Foundation Wide Area Network / Red de Área Amplia de la Fundación Nacional para la Ciencia), conectaba entre si, 6 grandes centros de computadoras a 56 kbps; además, proporcionaba el hardware de comunicación para Internet, por lo que fue considerada la columna vertebral de éste. [61]

En 1991 se permite el acceso para que las organizaciones comerciales puedan usar las redes públicas. Las empresas con sucursales en diferentes continentes son las primeras en aprovechar las posibilidades de Internet, beneficiándose de comunicaciones intercontinentales al precio de una llamada local. [31]

Mas adelante, en 1993 el CERN (Centro Europeo para las Investigaciones Nucleares) desarrolla el WWW (World Wide Web / Red a lo Ancho del Mundo). Esta nueva aplicación utiliza un protocolo denominado HTTP (HiperText Transfer Protocol / Protocolo de Transporte de Hipertexto) que revoluciona totalmente la forma en que la información es organizada y presentada en Internet. A principios de 1994, se introducen en Internet los navegadores gráficos para la WWW: Netscape y Mosaic. Por otro lado, los Sistemas Operativos de redes que surgen en 1995, incluyen TCP/IP y herramientas para el acceso a Internet, Ej: Windows 95.



En la actualidad, Internet es una red mundial de redes de computadoras, donde cada una de ellas es independiente y autónoma comunicándose en forma directa y transparente, compartiendo información y servicios a lo largo del planeta (Ver Fig. 1.7). Se puede considerar a Internet como la red más grande del mundo, proporcionando un increíble poder de acceso a la información. [32]



Fig. 1.7 Red mundial de redes de computadoras (Internet).

1.3.3. Desarrollo de las Redes de Área Local (LAN).

Los sistemas centralizados: la IBM 360.

A mediados de 1964, IBM hizo un anuncio importante acerca de un novedoso producto en la historia de las computadoras. Había diseñado un conjunto de 6 computadoras compatibles ascendentemente (esto significaba que los programas escritos para una máquina de extremo inferior funcionarían en una máquina más grande de esa serie). De esta manera, una compañía con necesidades crecientes de procesamiento y que contaba con una máquina de extremo inferior, podría adquirir una máquina más grande de la serie sin tener que rehacer su software de aplicaciones. En esta época, el cambio de una computadora significaba normalmente un gran problema, ya que se requerían cantidades masivas de reprogramación y capacitación del personal.

Este producto también estaba acompañado aproximadamente por 40 nuevos dispositivos periféricos, los cuales daban fuerza al concepto de conjunto de computadoras. El Sistema 360 fue realmente exitoso para IBM. Debido a esto se vendieron más de 30,000 sistemas. Aunque esto significó un tremendo riesgo financiero para IBM, ésta compañía logró el liderato industrial que no ha abandonado.



A principios de los años 70 surgen las primeras redes de transmisión de datos destinadas exclusivamente a este propósito, en respuesta al aumento de la demanda de acceso a redes, a través de terminales para poder satisfacer las necesidades de funcionalidad, flexibilidad y economía. Se empezaron a considerar las ventajas de permitir la comunicación entre computadoras y entre grupos de terminales, ya que dependiendo del grado de compatibilidad entre computadoras es posible permitir que compartan recursos cuando los sistemas de computadoras son distintos; alcanzar un verdadero grado de cooperación es difícil, sin embargo, la existencia de una red de datos que las conecte permite, al menos, intercambio de información.

A lo largo de los años 70, el campo de las minicomputadoras aumentaba y empezaba a coexistir con la computadora central en una misma compañía.

A principios de los 80 se empezaba a asimilar el fenómeno de la microcomputadora. Esto permitió que cada área funcional de una compañía, pudiera disponer aun costo razonable de su propia computadora y sus propios recursos informáticos para resolver problemas, sin tener que pasar por la solución que le diera en algún momento una computadora central; esto es un Sistema Descentralizado.

Surgimiento de los Sistemas Descentralizados y Distribuidos.

El surgimiento de los Sistemas Descentralizados no fue fácil, ya que los costos de las soluciones descentralizadas no eran necesariamente más bajos que los de las soluciones centralizadas en un principio, y con el paso del tiempo resultó económicamente rentable y funcionalmente flexible utilizar una solución basada en microcomputadoras.

Así mismo, con la proliferación de las minicomputadoras y el proceso distribuido, la economía de la gran computadora central perdió fuerza como argumento centralizador ya que, en muchos casos, era más barato tener un conjunto de minicomputadoras que una gran computadora.

Por otra parte, el proceso distribuido introdujo una tercera alternativa entre la centralización y la descentralización: se podían utilizar varias computadoras locales, pero uniéndolas, mediante líneas de comunicación, a una computadora central. El trabajo se podía así dividir entre computadoras locales y la central, permitiendo compartir todos los recursos de la red de computadoras entre los usuarios. Además, esta conexión permitía incentivar la compatibilidad entre las computadoras locales.

Los orígenes de las Redes de Área Local (LAN).

En 1978, aparecen las primeras redes de área local (LAN), las cuales conectan equipos en distancias cortas (normalmente dentro de un área geográfica pequeña como un edificio o un campus de una universidad); éstas hicieron posible que compartir información en las organizaciones fuera mucho más sencillo.



Las redes LAN tuvieron un crecimiento no contemplado, lo que llevó a los investigadores a pensar en otro esquema de direcciones que utilizarían para conectar estas redes a ARPAnet.

1.3.4. Surgimiento de los vínculos entre redes LAN y WAN.

En el año de 1979 y debido a la favorable aceptación de las LAN, se publican los resultados de un experimento realizado por ingenieros de IBM en Suiza, que consistía en utilizar enlaces infrarrojos, en sustitución de los medios alámbricos de una red en una fábrica, dando origen así a las WLAN (Wireless Local Area Network / Redes Inalámbricas de Área Local). Debido al éxito de los resultados, estos fueron publicados en el volumen 67 de los Proceedings del *IEEE* (Institute of Electrical & Electronics Engineers / Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) y se consideran el punto de partida de la tecnología inalámbrica en las redes de computadoras, ya que las investigaciones siguieron adelante tanto con infrarrojos como con microondas.

Para 1992 y con el éxito de World Wide Web en el mundo de Internet, surge la red Intranet que es una LAN basada en el protocolo TCP/IP para la comunicación entre las computadoras que participan en una empresa o corporación. [75]

La primera experiencia de Intranet que se tenga noticia, se da cuando ingenieros de Sun Microsystems ven en el uso de Internet una alternativa válida de apoyo a la gestión de sus procesos administrativos. Posteriormente, Netscape incursiona para indagar qué tan útil puede ser el uso de su producto Navigator (visualizador web disponible en forma gratuita a través del protocolo FTP), como una interfaz común para el acceso de distinto tipo de información de una empresa, con lo que comienza a promocionar esta nueva orientación de Internet, y que es aceptado inicialmente por los administradores de sistemas de información de organizaciones de EEUU, y, posteriormente, otros países. [35]

A manera de conclusión la figura 1.8 muestra gráficamente las relaciones existentes entre las redes LAN y WAN.

1.4 Clasificación de las redes de computadoras.

En la actualidad operan en el mundo diversos tipos de redes, las cuales difieren en su funcionamiento, su administración, los recursos que ofrecen, su diseño, sus comunidades de usuarios, entre otras características. Estos factores pueden variar dependiendo del uso específico de cada una de ellas, ya que estas responden a diversos objetivos bien definidos aunados a las diferentes tecnologías con las cuales hoy cuentan.

A continuación, se presenta una breve clasificación de las redes de computadoras (Ver Fig. 1.9).

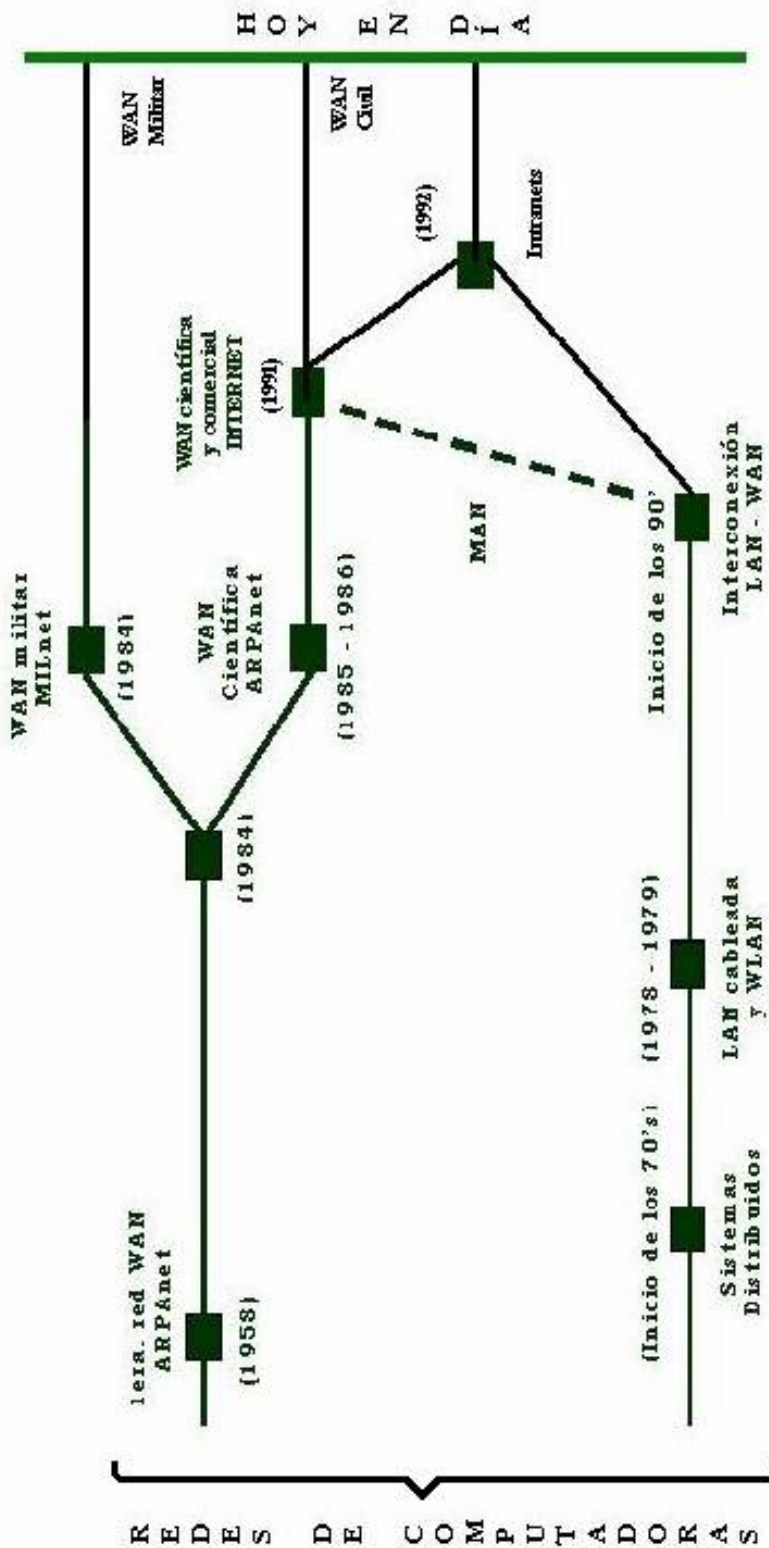


Fig. 1.8 Vínculos entre las LAN, WAN e Intranet.

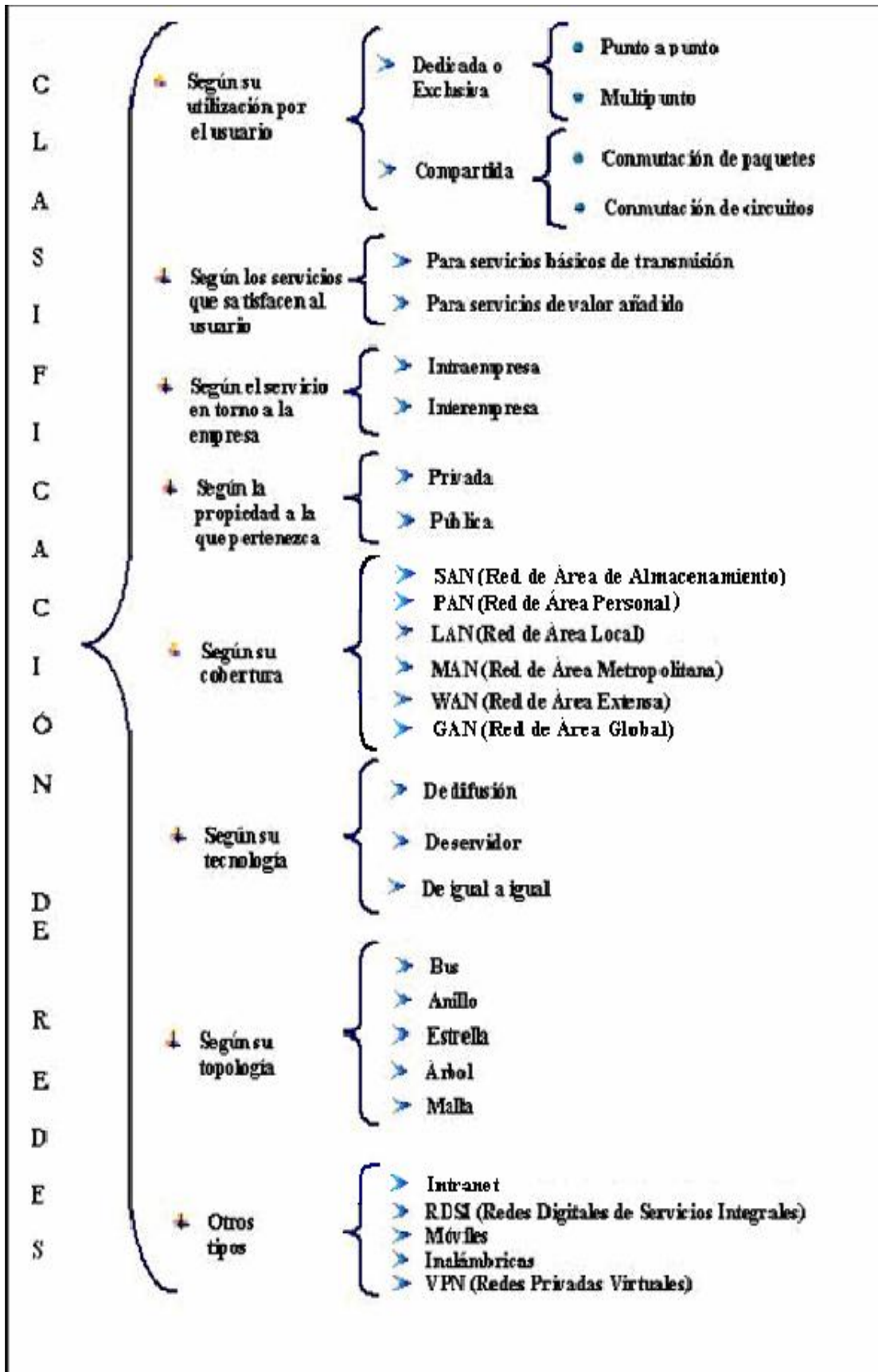


Fig.

1.9 Clasificación de redes de computadoras.



1.4.1 Redes dedicadas o exclusivas.

Son aquellas que por motivo de seguridad y velocidad, conectan dos o más puntos de la red de forma exclusiva. De este tipo de redes se derivan las redes punto a punto y redes multipunto.

1.4.1.1 Redes punto a punto.

Este tipo de red permite la conexión en línea directa entre dos computadoras, donde una puede ser servidor y la otra cliente y viceversa. La ventaja de este tipo de conexión se encuentra en la alta velocidad de transmisión; es decir, la rapidez con la que puede enviar y recibir datos, y la seguridad que presenta al no existir conexión con otros usuarios. Su desventaja es que su precio es muy elevado (Ver Fig. 1.10).

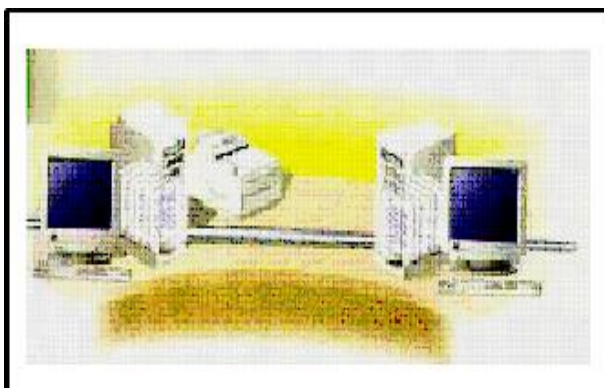


Fig. 1.10 Red punto a punto.

1.4.1.2 Redes multipunto.

Esta red permite la unión de varias computadoras (clientes o estaciones de trabajo) a su correspondiente computadora (servidor), compartiendo una única línea de transmisión. La ventaja consiste en que el costo para implantar este tipo de red es bajo, y su desventaja es que pierde velocidad y seguridad (Ver Fig. 1.11). [8]



Fig. 1.11 Red Multipunto



1.4.2 Redes compartidas.

Son aquellas a las que se une un gran número de usuarios; éstas comparten todos los servicios de transmisión tanto de software como de hardware.

Las redes más usuales son las de conmutación de paquetes y las de conmutación de circuitos. [8]

1.4.2.1 Redes de conmutación de paquetes.

Es un servicio de transmisión bastante popular para comunicar varios puntos en una red, donde existen servidores que concentran datos y cuentan con procesadores que regulan el tráfico en el envío de paquetes.

1.4.2.2 Redes de conmutación de circuitos.

Son redes en las que los *centros de conmutación* establecen un circuito que une dos computadoras que se comunican. Si el circuito no está disponible, se recibirá una señal de ocupado, que impide establecer el enlace entre las dos computadoras.

1.4.3 Redes para servicios básicos de transmisión.

Se caracterizan por dar servicio de transmisión sin alterar la información. De este tipo son las redes dedicadas y las redes de conmutación de circuitos (Ver Fig. 1.12). [8]

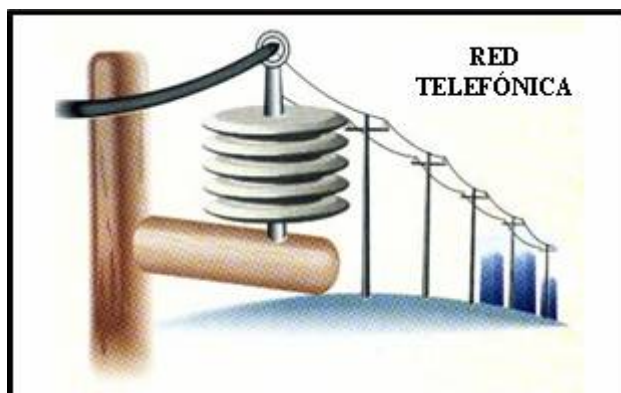


Fig. 1.12 Red telefónica.

1.4.4 Redes para servicios de valor añadido.

Son aquellas que además de realizar la transmisión de información, actúan sobre ella. Pertenecen a este tipo de red: las redes que gestionan los mensajes de correo electrónico, transferencia electrónica de información, acceso a grandes bases de datos, etc.



1.4.5 Redes intraempresa.

Son aquellas redes en las que el servicio de interconexión de computadoras se realiza exclusivamente dentro de la empresa, éstas por sus características son consideradas redes LAN (Ver Fig. 1.13).



Fig. 1.13 Red intraempresa.

1.4.6 Redes interempresa.

Son las que proporcionan un servicio de interconexión de computadoras, que a diferencia de la anterior, puede establecerse entre dos o más empresas, por lo cual se considera una red MAN (Ver Fig. 1.14). [8]



Fig. 1.14 Red interempresa.



1.4.7 Redes privadas.

Son redes que pertenecen a personas particulares, empresas u organizaciones de índole privado. A ellas sólo tienen acceso las computadoras de los propietarios.

1.4.8 Redes públicas.

Son las que pertenecen a organismos públicos, y se encuentran abiertas a cualquier usuario que lo solicite mediante el correspondiente contrato. Ej: redes telegráficas, redes telefónicas, redes especiales para transmisión de datos, etc.

1.4.9 Redes SAN (Storage Area Network / Red de Área de Almacenamiento).

Lo que hace una red SAN es ligar a los servidores que proporcionan el procesamiento de las aplicaciones hacia un ambiente de almacenamiento, además de facilitar la administración e integración de toda la información existente en una empresa, también permite formar distintos arreglos de cintas y discos a múltiples servidores mediante enlaces de fibra óptica, permitiendo ahorrar ciclos del procesador, ancho de banda en la LAN al poder comprar dispositivos más fuertes a menor costo, pues se pueden compartir todos los servidores que se tengan conectados a una red SAN.

1.4.10 Redes PAN (Personal Area Network / Red de Área Personal).

Es aquella que permite interconectar dispositivos electrónicos para comunicar y sincronizar información dentro de un rango de pocos metros.

1.4.11 Redes LAN (Local Area Network / Red de Área Local).

Son redes que interconectan computadoras dentro de un entorno físico reducido a través de medios de transmisión (cables o señales electromagnéticas), ofreciendo a los usuarios las funciones necesarias para comunicarse (Ver Fig. 1.15). [8]

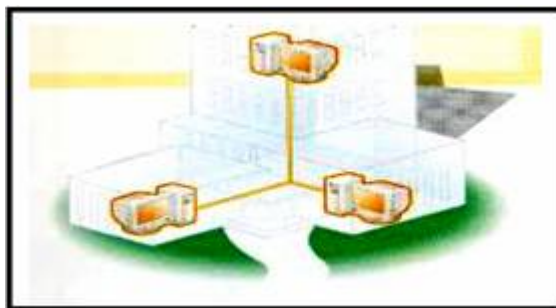


Fig. 1.15 Red de Área Local.



1.4.12 Redes MAN (Metropolitan Area Network / Red de Área Metropolitana).

Son redes que enlazan un conjunto de LAN, es decir, es una versión más grande y se basa en una tecnología similar; puede abarcar una ciudad o bien un grupo de oficinas cercanas en un área no mayor a 10 Km. (Ver Fig. 1.16). [10]



Fig. 1.16 Red de Área Metropolitana.

1.4.13 Redes WAN (Wide Area Network / Red de Área Extensa).

Esas redes conectan un área geográfica extensa, a veces un país o un continente. Utilizan normalmente enlaces de telecomunicación de la compañía telefónica. (Ver Fig. 1.17) [8]

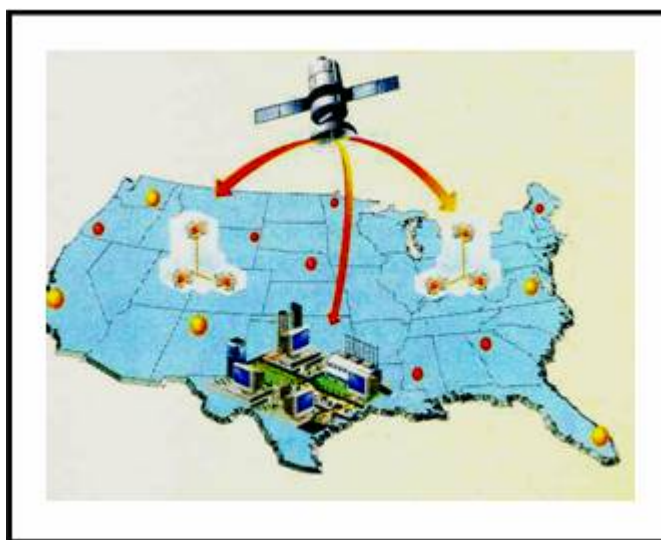


Fig.1.17 Red de Área Extensa.



1.4.14 Redes GAN (Global Area Network / Red de Área Global).

Es una red de tipo internacional que se extiende a todos los departamentos, oficinas y sucursales de una misma compañía. Estas redes presentan inconvenientes tales como: los diferentes usos de horarios, idiomas y normas establecidas. Sin embargo, para los grandes consorcios y compañías de giro internacional, el uso de estos sistemas implica comunicación a menor costo del que representaría trasladarse constantemente de un sucursal a otra, además de incrementar el tiempo de respuesta en cuanto a la toma de decisiones. [77]

1.4.15 Redes de Difusión.

Tienen un sólo canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Los paquetes que envía una máquina son recibidos por todas las demás. Un campo de dirección dentro del paquete especifica a quién se dirige. Al recibir un paquete, una máquina verifica el campo de dirección. Si el paquete está dirigido a ella, lo procesa, si está dirigido a alguna otra máquina, lo ignora.

1.4.16 Redes Servidor (Server Based).

Los recursos a compartir se centralizan en una computadora denominada servidor (server), las demás computadoras denominadas clientes solo pueden disponer de los recursos propios del servidor (Ver Fig. 1.18).

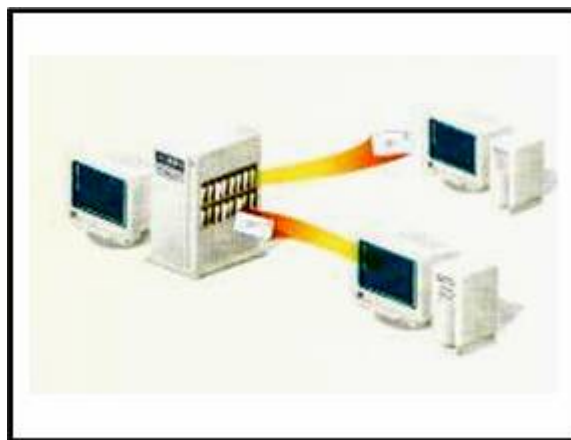


Fig. 1.18 Red Servidor.

1.4.17 Red de igual a igual (Peer to Peer Network).

En esta red, los usuarios pueden permitir que los archivos y recursos en sus computadoras estén disponibles para otras. De esta manera los usuarios de esta red pueden acceder a archivos y recursos compartidos, almacenando su propia información y no existen computadoras centrales que la controlen (Ver Fig. 1.19). [33]

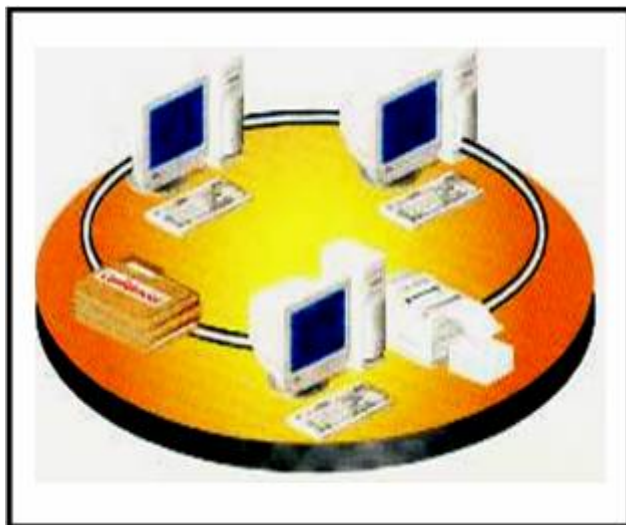


Fig. 1.19 Redes de igual a igual.

1.4.18 Red de topología Bus.

Consiste en un simple cable lineal, llamado “bus o backbone” al cual el servidor y todas las estaciones de trabajo están conectadas. Estas son consideradas las más fáciles de instalar, además de ser de muy bajo costo (Ver Fig. 1.20 a).

1.4.19 Red de topología anillo.

Consiste en un ciclo continuo y cerrado que enlaza todas las estaciones de trabajo de la red, es decir, cada estación esta conectada de manera directa a la siguiente y así sucesivamente hasta llegar a la última estación que estará conectada a la primera, con lo cual se completa el ciclo (Ver Fig. 1.20 c). [9]

1.4.20 Red de topología estrella.

Consta de un nodo central o un hub generalmente, siendo éste el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones; al cual están conectadas todas las demás estaciones de trabajo; es decir, las computadoras no están conectadas unas con otras sino con el centro por el cual pasan los mensajes de manera que forman una estrella (Ver Fig. 1.20 b).

1.4.21 Red de topología árbol.

Es una combinación de la topología de estrella y la topología de bus, donde las computadoras transmiten de información a otras computadoras que a su vez transmiten a otras (Ver Fig. 1.20 e). [11]

1.4.22 Red de topología malla.

Cada estación de trabajo esta conectada directamente a las otras estaciones de trabajo que componen la red (Ver Fig. 1.20 d).

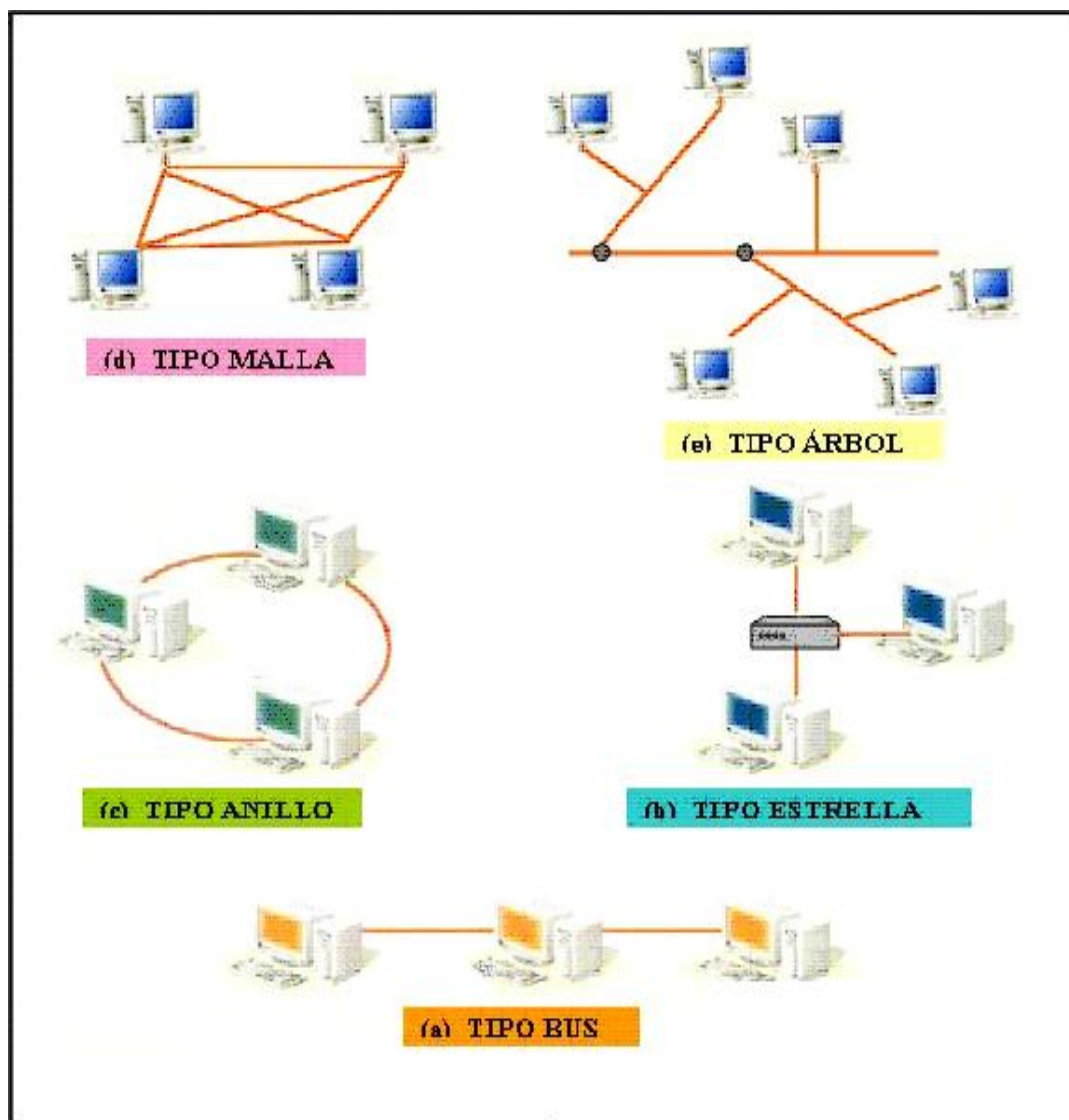


Fig. 1.20 Topologías de redes (a) Bus, (b) Estrella, (c) Anillo, (d) Malla y (e) Árbol.

1.4.23 Intranet.

Una Intranet es una red privada basada en los estándares y tecnologías de Internet como el protocolo TCP/IP, que permite compartir información dentro de una empresa bien definida y limitada. La Intranet puede considerarse como un tipo de red de área local. [76]



1.4.24 Redes RDSI (Integrated Services Digital Network / Redes Digitales de Servicios Integrales).

Es una red totalmente digital de uso general, capaz de integrar una gran gama de servicios como voz, datos, imagen y texto, ofreciendo también correo electrónico, música con calidad de disco compacto, interconexión a las LAN's, etc. Esta red utiliza técnicas digitales tanto para conmutación como para la transmisión de datos. [10] [11]

1.4.25 Redes Móviles.

Este tipo de red permite que los usuarios con computadoras portátiles, celulares, palm y en general, equipos móviles, puedan acceder a Internet desde los diferentes puntos donde los usuarios se encuentren ubicados con cobertura vía satélite y de antenas (Ver Fig. 1.21).



Fig. 1.21 Red Móvil.

1.4.26 Redes Inalámbricas.

Son aquellas redes en donde los dispositivos de comunicación generalmente son computadoras que no utilizan como medio de conexión físico el cable sino que la información se transmite por el aire, a través NIC's inalámbricas (Network Interface Cards / Tarjeta de Interfaz para Red), las cuales permiten que exista comunicación entre las estaciones de trabajo que forman la red, utiliza microondas, ondas de radio, así como, rayos infrarrojos (Ver Fig. 1.22).

1.4.27 Redes VPN (Virtual Network Private / Redes Privadas Virtuales).

Estas interconectan redes locales, a través de una infraestructura compartida; son muy seguras para transmisiones de datos confidenciales (incluyendo transacciones electrónicas comerciales) y utilizan Internet como medio de transmisión; es decir, son soluciones de conectividad que garantizan la privacidad de los datos que transportan a lo largo de su trayectoria entre origen y destino. [11]

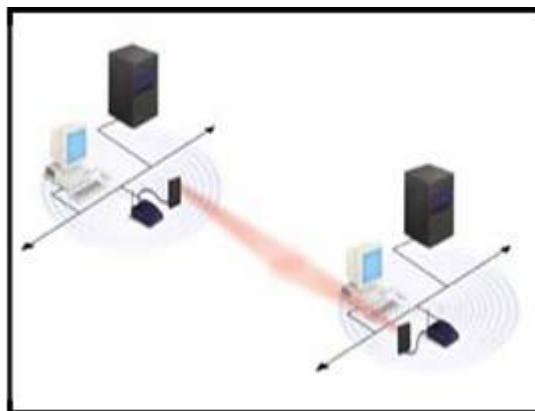


Fig. 1.22 Red Inalámbrica.

1.5 Importancia de las redes LAN.

Históricamente, el sistema centralizado consistía de una computadora central y sus *terminales tontas* periféricas; al aparecer la microcomputadora en los años 80's, surge el concepto del sistema descentralizado o también llamado red de computadoras. La idea más sencilla del sistema centralizado consistía en un espacio físico reducido, y así, la noción de la red LAN surgió de manera natural.

Con el pasar del tiempo, y por razones tecnológicas, la red LAN se convirtió en el componente básico de redes más grandes, como las Metropolitanas (MAN) y extensas (WAN). Por esa razón el concepto de red LAN, es tan vital para entender redes más grandes y sofisticadas. [3]

Uno de los principales motivos para el empleo de LAN en sus inicios fue incrementar la productividad y eficiencia de los empleados. Esa era una meta que perseguían todas las empresas. La compañía AT&T estimó que un oficinista típico emplea el 70% de su tiempo en comunicarse con otros. Es lógico que los esfuerzos dedicados a aumentar la productividad de los trabajadores redunden en beneficios para la empresa.

Existen varios estudios relacionados con la capacidad de las LAN para incrementar la productividad. Hay algunos otros estudios que sugieren que la productividad de los trabajadores podría incluso doblarse al utilizar las posibilidades que ofrece la automatización de las comunicaciones locales.

Aunque un incremento tan elevado podría cuestionarse, lo que sí es reconocido por la mayoría de la gente de la industria es que las redes de área local realmente incrementan la eficiencia y la productividad del trabajo de oficina. La idea básica de la LAN es facilitar el acceso no solo a computadoras, si no a muchos otros dispositivos que se encuentran habitualmente en las empresas, como pueden ser impresoras, plotters, archivos y bases de datos electrónicas. [3]



CAPÍTULO

II

REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)

En este capítulo se proporciona la definición de redes de área local (LAN), sus características y componentes, así como de las redes Intranet; además se aborda el tema del laboratorio de redes de computadoras, simulación y simulador; con la finalidad de lograr entender todos los aspectos que componen a un Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, así como sus beneficios y limitaciones.



2.1 Definición de la red LAN.

En el actual proyecto se ha considerado enfocarse al estudio de las redes LAN (Local Area Network / Red de Área Local), debido a que estas son implementadas en áreas relativamente pequeñas, por lo cual se puede delimitar con facilidad todos los elementos que en ella intervienen, a diferencia de una MAN o de una WAN, en donde esta tarea sería un tanto compleja.

Una red LAN ofrece ventajas importantes en diversos factores como reducción de costos, accesibilidad para implementarla y la facilidad para poder administrarla ya que estas permiten compartir periféricos, esto trae consigo ahorro de recursos. Estas son las razones de mayor importancia que nos llevan a hacer de la LAN el tema central de dicho proyecto.

Hoy en día, la principal característica que define a las organizaciones, es la presencia y dependencia a algunos sistemas informáticos como son las redes LAN, las cuales representan un gran beneficio para las organizaciones. De igual manera, la evolución de los sistemas operativos ha permitido la instalación sencilla de dichas redes, de bajo costo, las cuales permiten la interacción y transferencia de información entre las diferentes áreas de una empresa. [15]

Es posible pensar que la tecnología de LAN no es algo relativamente nuevo; sin embargo, gracias a los beneficios que ésta aporta, en poco tiempo se convirtió en uno de los elementos tecnológicos más importantes en las organizaciones. Esto permitió que no sólo sea una tecnología aun vigente, sino que además ha sido la base para la existencia de tecnologías modernas e importantes como es el caso de la Intranet.

En definición, una red de área local LAN, es una red de computadoras utilizada dentro de una sola organización (edificio o campus), que permite compartir programas, información, y recursos, como: espacio en disco duro, impresoras, CD-ROM, etc. [15]

Las LAN en un principio pueden estar constituidas desde 2 computadoras y pueden ampliarse a medida que crecen las necesidades de las organizaciones, hasta estar conformadas por cientos de ellas dentro de un área geográfica pequeña. Todas se conectan entre sí por varios medios de transmisión alámbricos o inalámbricos; existen computadoras que se encarga de llevar el control de la red; a estas se les llama "servidor" y a las computadoras que dependen de este, se les llama "clientes" o "estaciones de trabajo", sin embargo no siempre es necesario que éste exista en la red, pues es posible que todas las computadoras de la red tengan la capacidad de compartir sus propios recursos haciendo la función de servidor. [16]

Las redes de área local generalmente llamadas LAN, surgieron en los primeros años de la década de los ochenta; la implementación de éstas, permitió la interconexión entre computadoras en un entorno reducido, lo cual se popularizo rápidamente. [5]



Las LAN transmiten a velocidades de hasta cientos de **Mbps**, tienen bajo retardo en la transmisión (décimas de microsegundo) y experimentan muy pocos errores. [10]

Las LAN son capaces de transmitir datos a velocidades muy rápidas de hasta 1000 Mbps, algunas inclusive más rápido que por línea telefónica. Estas suelen ser redes de propiedad privada; pueden abarcar hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Las LAN se distinguen de otros tipos de redes por tres características:

a) **Su tamaño**, debido a que las LAN están reducidas en tamaño, el tiempo de transmisión es muy corto, aún cuando la red esta saturada, el tiempo que tarda en transmitir sigue siendo poco, lo cual hace posible conocer el límite de tiempo de transmisión; esto permite implementar ciertos tipos de diseños, y también simplifica la administración de la red. [13]

b) **Su tecnología de transmisión**, la cual puede ser alámbrica, que consiste en un cable sencillo al cual están unidas todas las computadoras; ó inalámbrica, por medio de **infrarrojos (IR)**, ésta tecnología se encuentra limitada a una sola habitación dado que la luz infrarroja no es capaz de atravesar muros opacos; **espectro expandido**, en la mayoría de los casos estas LAN operan en las **bandas ISM** (Industry Science Medicine / Industria Ciencia y Medicina); **microondas de banda estrecha**, operan en rango de microondas pero no hacen uso de espectro expandido. [67]

c) **Su topología**, en las redes alámbricas determina la forma de tender el cable a estaciones de trabajo individuales; es decir, el diseño de todo el sistema de cableado que se instalará por muros, suelos y techos del edificio, a diferencia de las redes inalámbricas que hacen uso de un medio de transmisión no guiado, lo cual significa que los usuarios pueden conectarse a una red local o a Internet sin estar conectado físicamente, sus datos se transmiten por el aire. [8]

Una LAN además de contar con hardware (computadoras, cableado, impresoras, concentradores o hub, etc.) cuenta con software de red que se puede comparar con el sistema operativo de una computadora. Los programas del software utilizados en la LAN permiten realizar varias actividades; tales como: configurar las computadoras, los archivos, las unidades de almacenamiento, la administración del usuario como su nombre y código, etc.; esto permite que se puedan comunicar las estaciones de trabajo y de esta manera poder compartir recursos y enviar o recibir información. Además de proporcionar un acceso compartido, las LAN también proporcionan al usuario multitud de funciones avanzadas, como control de impresión, ficheros compartidos y correo electrónico, entre otras. [12] [13].

Hoy por hoy, las ventajas en el uso de las LAN, son uno de los avances mayormente aceptados y utilizados por diferentes usuarios a nivel mundial, al punto de que hasta en el área doméstica se están considerando. [15]



2.2 Características de una red LAN.

- Es una red que permite expandirse en un área geográfica relativamente pequeña, comúnmente dentro de un edificio o un conjunto de edificios que estén contiguos, en donde la distancia entre las computadoras debe ser muy corta.
- Cuenta con computadoras de gran capacidad llamadas servidores que proporcionan información, aplicaciones o recursos a otras llamadas estaciones de trabajo.
- Permite configurar cada una de las estaciones de trabajo de 4 formas distintas: 1) enviar mensajes, 2) recibir mensajes, 3) usar periféricos y 4) compartir periféricos. [57]
- Es capaz de transmitir datos a velocidades muy rápidas; algunas inclusive más rápido que por línea telefónica, aunque las distancias son limitadas.
- Tiene la alternativa de ser ampliada ya que puede ser conectada con una LAN inalámbrica con las mismas características por medio de ondas de radio.
- Proporcionan al usuario diversas funciones avanzadas, tales como paquetes de software de gestión para controlar la configuración de los equipos, administración de los usuarios, control de los recursos de la red, entre otras.
- Posibilita compartir los recursos, haciendo que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario, además de que permite compartir los recursos como impresoras, módems, scanner, etc. que suelen ser costosos.
- Dispone de *software multiusuario* que se ajusta a las necesidades de la red.
- Permite trabajar en común formando una red que permita que un grupo o equipo de personas involucrados en proyectos similares, puedan comunicarse fácilmente y compartir programas o archivos. [11]
- Permite la actualización del software si este se encuentra almacenado de forma centralizada en un servidor, ya que en lugar de tener que actualizarlo individualmente en cada una de las estaciones de trabajo, el administrador puede actualizar la única copia almacenada en el servidor.
- Brinda seguridad de los datos, por medio de los servidores que poseen métodos de control, como contraseñas de usuario, firmas digitales, encriptación, etc. [59]

2.3 Componentes de una red LAN.

Los principales componentes de una Red de Área Local son:

- a) **Servidor (Server):** Es la computadora principal de la red, la cual se encarga de administrar los recursos y el flujo de la información. Es necesario que el servidor sea una computadora de alto rendimiento, en cuanto a velocidad, procesamiento y gran capacidad en disco duro u otros medios de almacenamiento. Existen redes en las que no siempre existe un servidor exclusivo. [61]



- b) **Estación de trabajo (Workstation):** Es una computadora que se encuentra conectada al servidor por medio de algún tipo de cable o señal inalámbrica; la estación de trabajo hace uso de los recursos que se encuentran en el servidor, además de compartir información con otros usuarios.
- c) **Sistema Operativo de Red:** Es el software que se encarga de administrar y controlar en forma general la red y se encuentra instalado en el disco duro del servidor, por ejemplo: Unix, Linux, Windows, etc.
- d) **Medio de transmisión:** En las redes alámbricas existen diversos tipos de cable que se pueden utilizar en una red, los cuales son: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica. Se deben tomar en cuenta algunos factores para elegir el tipo de cable que se va a utilizar como, la velocidad a la que pueden transmitir datos, la posibilidad de que sean propensos a interferencias, la seguridad que ofrecen, la longitud máxima a la que pueden ser utilizados óptimamente, etc. Por otro lado las redes inalámbricas se comunican a través de medios no guiados como infrarrojos, y microondas. [61]
- e) **Recursos a compartir:** Son todos aquellos dispositivos de hardware que tienen un alto costo y que son de alta tecnología; los más comunes son las impresoras, scanner, etc.; y de software, son los programas de aplicación, archivos de datos, etc.
- f) **Hardware de Red:** Son aquellos dispositivos que se utilizan para interconectar a los componentes de la red; son básicamente las NIC (Network Interface Cards / Tarjeta de Interfaz para Red), enrutadores (routers), puentes (bridgets), compuertas (gateways), concentradores (hub) y el cableado o medios inalámbricos como ondas de microondas, e infrarrojos que enlazan servidores, estaciones de trabajo y periféricos en la red.
- **Tarjeta de Red:** Conocida como NIC (Network Interface Cards / Tarjeta de Interfaz para Red), es el dispositivo que permite conectar la estación de trabajo con el medio de transmisión alámbrico o inalámbrico (Ver Fig. 2.1). Normalmente es una tarjeta que se coloca en uno de los *slot* libres de la computadora, pero cada vez son más los equipos que la llevan incorporada en la placa base o tarjeta madre.

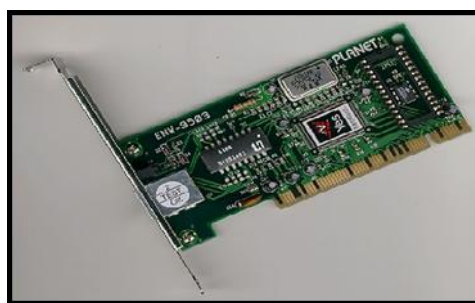


Fig. 2.1 NIC (Network Interface Card / Tarjeta de Interfaz para Red).



Las tarjetas de red pueden disponer de varios tipos de conectores. Los más habituales son el tipo BNC y el RJ-45, para conectar con cableado de tipo coaxial o UTP respectivamente; y en una red inalámbrica se utilizan NIC inalámbricas interconectadas a través de señales de radiofrecuencia.

- **Enrutadores (Routers):** Es un dispositivo que posibilita la interconexión de diferentes tipos de redes de computadoras. Las grandes empresas disponen de redes de datos basadas en una serie de redes LAN conectadas por routers que permiten que con una única línea telefónica, y con una sola cuenta de acceso a Internet, puedan conectarse todos los usuarios de la LAN. Para las computadoras locales será totalmente transparente la conexión con Internet, ya que en el momento que necesiten cualquier servicio de ésta, será el router el encargado de provocar una llamada e interconectar la LAN.

De igual forma, cuando pase un tiempo razonable sin que se esté solicitando servicios externos, el propio router desconectará la llamada para gastar sólo el tráfico telefónico necesario (Ver Fig. 2.2). [61]



Fig. 2.2 Enrutador (router).

- **Puentes (Bridges):** Este dispositivo conecta LAN's, que se encuentren colocadas en el mismo sitio, como un edificio grande o un campus compacto para poder tener una única red "lógica" más larga que la que podría ser con un solo segmento de cable proporcionando aislamiento eléctrico y de tráfico. Permite el intercambio de datos entre varias LAN incluso con *topologías*, medios de transmisión alámbricos e inalámbricos y protocolos de comunicación diferentes. [61]
- **Compuertas (Gateways):** Es un dispositivo que conecta dos redes LAN distintas, es decir, con diferente arquitectura; éste se encarga de realizar la conversión de protocolos y ancho de banda de una red a otra, permitiendo que los dispositivos de una red puedan comunicarse con otros de una red diferente.



Estos son más costosos y tienen mayores capacidades que un bridge o un router, porque se pueden utilizar como dispositivos universales en una red corporativa compuesta por un gran número de redes de diferentes tipos.

- **Concentrador (Hub):** Existen una gran variedad de concentradores, desde los que hacen sólo la función de concentrar el cableado de una red, hasta los que disponen de mayor número de capacidades, como aislamiento de tramos de una red, gestión remota, etc (Ver Fig. 2.3). En una red LAN con topología de estrella generalmente actúa como servidor y es el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. [60]



Fig. 2.3 Concentrador (Hub).

Una red LAN inalámbrica debe cumplir con los mismos componentes típicos que cualquiera otra LAN incluyendo alta capacidad, cobertura de pequeñas distancias, conectividad entre estaciones de trabajo y capacidad de difusión. Además, existe un conjunto de características específicas para entornos de LAN inalámbrica, que son las siguientes:

Rendimiento: Para maximizar la capacidad de transmisión en la red, es necesario que el protocolo de acceso al medio utilizado, sea tan eficiente como sea posible.

Número de nodos: Las LAN inalámbricas suelen dar soporte a cientos de nodos a través de varias celdas.

Conexión al núcleo de la LAN: Generalmente, es necesaria la interconexión de estaciones de trabajo con el núcleo de la LAN, lo que permite que exista una transmisión de datos e información en la red.

Área de servicio: La superficie típica de cobertura para una red LAN inalámbrica es de 100-300 metros de diámetro.



Consumo de batería: Los usuarios móviles hacen uso de estaciones de trabajo con batería que necesitan tener una larga vida cuando se usan con adaptadores sin cable.

Robustez en la transmisión y seguridad: A menos que exista un diseño apropiado, una LAN inalámbrica puede ser apropiada a sufrir interferencias y escuchas. El diseño de una LAN inalámbrica debe permitir transmisiones fiables incluso en entornos ruidosos y debe ofrecer cierto nivel de seguridad contra escuchas. [67]

Operación de red ordenada: A medida que las LAN inalámbricas se están haciendo más populares, es más probable que dos o más de estas redes operen en la misma área o alguna en la que sea posible la interferencia entre ellas. Estas interferencias pueden frustrar el normal funcionamiento del *algoritmo MAC* y puede permitir acceso no autorizado a una LAN particular.

Operación sin licencia: Los usuarios podrían preferir adquirir y trabajar sobre una LAN inalámbrica sin necesidad de obtener una licencia para uso del ancho de banda de trabajo de la LAN.

Sin intervención/nómada: El *protocolo MAC* usado en las LAN inalámbricas debería permitir estaciones móviles para desplazarse de una celda a otra celda.

Configuración dinámica: Los aspectos de direccionamiento MAC y gestión de red de la LAN deberían permitir inserción, eliminación además de traslado dinámico y automático de sistemas finales sin afectar a otros usuarios. [67]

2.4 Topologías de la red LAN.

La flexibilidad de una red en cuanto a sus necesidades futuras se refiere, depende en gran parte de la topología establecida. [8]

La topología comprende dos aspectos: la **topología física** y la **topología lógica**, como se muestra en la figura 2.4. La primera corresponde a la manera en que se distribuyen los cables para que se pueda conectar el servidor con cada una de las estaciones de trabajo; esta es similar a un plano dibujado en un papel; y la segunda, a la forma como circula la señal para transmitir la información entre los componentes de la red. [8] [9]

A continuación se describen las topologías físicas en una LAN:

- Bus lineal
- Estrella.
- Anillo

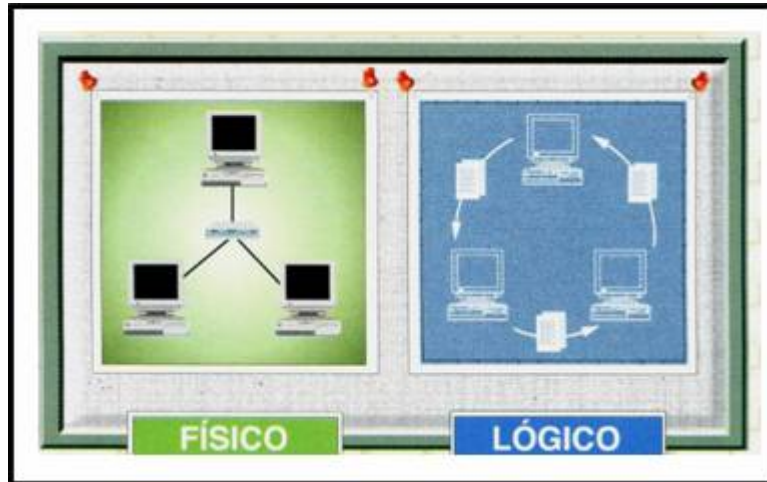


Fig. 2.4 Topología física y lógica de una red.

Topología Bus lineal: En esta red el servidor y todas las estaciones de trabajo están conectados a un cable central, llamado "bus" o "backbone" (Ver Fig. 2.5). El cable puede extenderse de cualquier forma por las paredes y techos de la instalación. Son las más fáciles de instalar y son relativamente baratas. [13]

La forma de funcionar de esta red es por medio de *datagramas* que van y vienen por el cable central, asociados a una dirección destino y así cada estación de trabajo verifica las direcciones que circulan por la red, para ver si alguna coincide con la suya.

Algunas desventajas ante este tipo de topología son que el cable central puede convertirse en un cuello de botella; es decir, al existir mucho tráfico de datos, el canal de transmisión se satura y el envío de información es lento, ya que todas las estaciones de trabajo comparten el mismo cable. De igual manera; es difícil aislar los problemas de cableado en la red y determinar que estación o segmento de cable los origina. La rotura del cable central haría que la red dejara de funcionar. Por el contrario, el fallo de cualquier estación no impide que la red siga funcionando normalmente, lo que permite añadir o quitar estaciones a la red sin interrumpir su funcionamiento. [8] [16]

Un problema típico es que dos o más nodos transmitan al mismo tiempo (transmisión simultánea) lo que provoca una colisión; esto se resuelve mediante protocolos de recuperación.

Los inconvenientes que acarrea esta solución son la aparición de colisiones y los códigos de redundancia. A veces el transmisor es capaz de detectar y detener la transmisión.

Un ejemplo clásico de este tipo de solución es la red de Hawai ALOHA. En Hawai se deseaba instalar una red de computación, pero no existían líneas de comunicación para conectar los nodos de la red por problemas debidos a la geografía del lugar.



Como sabemos, Hawaii es una región insular y las islas no tienen cables telefónicos que las comuniquen. Para solucionar esta dificultad se debió utilizar un sistema de transmisión mediante ondas de radio (comunicación entre líneas).



Fig. 2.5 Topología Bus Lineal.

Topología de estrella: Esta topología se caracteriza por tener todas sus estaciones de trabajo conectadas a un controlador central, el cual puede ser un servidor de archivos en sí o un dispositivo especial de conexión como un hub o concentrador (Ver Fig. 2.6). Por este motivo, el fallo de una estación en particular es fácil de detectar y no daña el funcionamiento del resto de la red, pero un fallo en el controlador central desactiva la red por completo.

Esta topología tiene la ventaja de que el controlador monitorea el tráfico de datos y evita las colisiones entre estos, ya que cada estación tiene su propio cable. [8] [12] [16]



Fig. 2.6 Topología de estrella.



Topología de anillo: En esta topología las computadoras o estaciones de trabajo, están conectadas una con otra, formando una cadena o círculo cerrado. La última estación de la cadena se conecta a la primera cerrando el anillo (Ver Fig. 2.7). De manera lógica, las señales circulan en un solo sentido alrededor del círculo, regenerándose en cada estación; de esta manera, cada una examina la información que es enviada a través del anillo. Si la información no está dirigida a esta estación, la pasa a la siguiente

La interfase con el anillo es simple y requiere poca memoria. Para evitar el almacenamiento de todo un bloque de datos, la información se transmite de inmediato. Todo mensaje debe regresar a su punto de partida.

La desventaja de esta topología es que al romperse una conexión, se interrumpe el funcionamiento de toda la red.

Además, si dos equipos comienzan a transmitir simultáneamente existe un choque de los mensajes, pues los anillos poseen una elevada velocidad de transporte, debido a que no hay memoria suficiente para demorar la retransmisión de un bloque. [12]

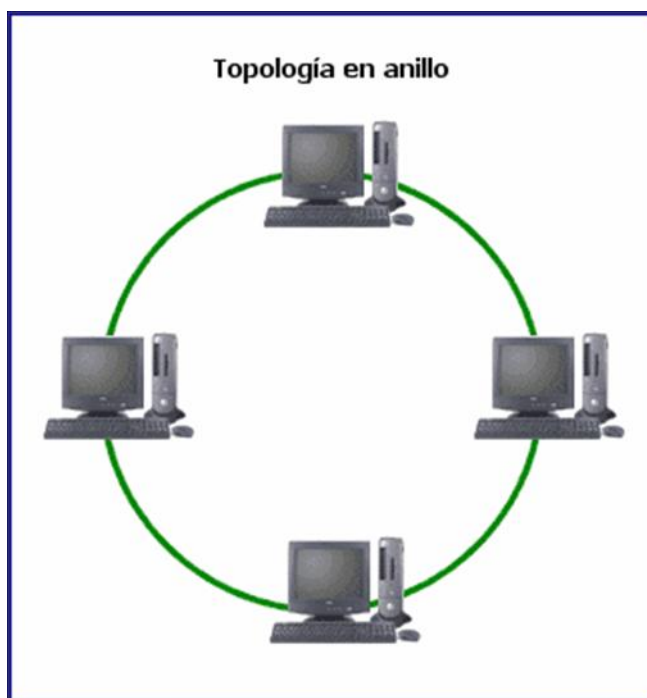


Fig. 2.7 Topología de Anillo.

La topología física y lógica de una red, utilizan el mismo tipo de estructura. Sin embargo, es posible realizar combinaciones de estas topologías; por ejemplo, se puede utilizar una red lógica tipo anillo junto con una red física tipo estrella. (Ver Fig. 2.8) [33]

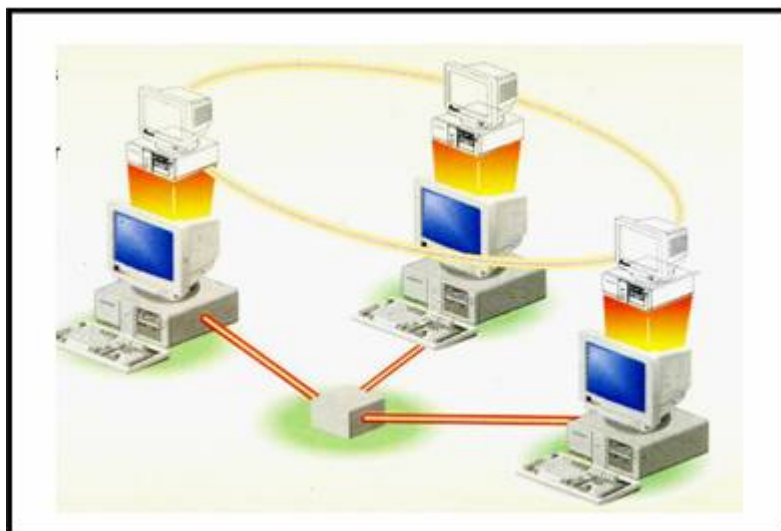


Fig. 2.8 Combinación de una red lógica tipo anillo con una red física tipo estrella.

Topología de red Inalámbrica: Está compuesta por áreas circulares o hexagonales, cada una de las cuales tiene un nodo individual en el centro (Ver Fig. 2.9).

Esta topología es un área geográfica dividida en regiones (celdas) que se utiliza para tecnología inalámbrica, en la cual no existen enlaces físicos; sólo ondas electromagnéticas.

La ventaja es que no existe ningún medio tangible solo la atmósfera terrestre. La desventaja es que la señal se encuentra presente en cualquier lugar de la celda, de ese modo, puede sufrir disturbios y violaciones de seguridad. [58]

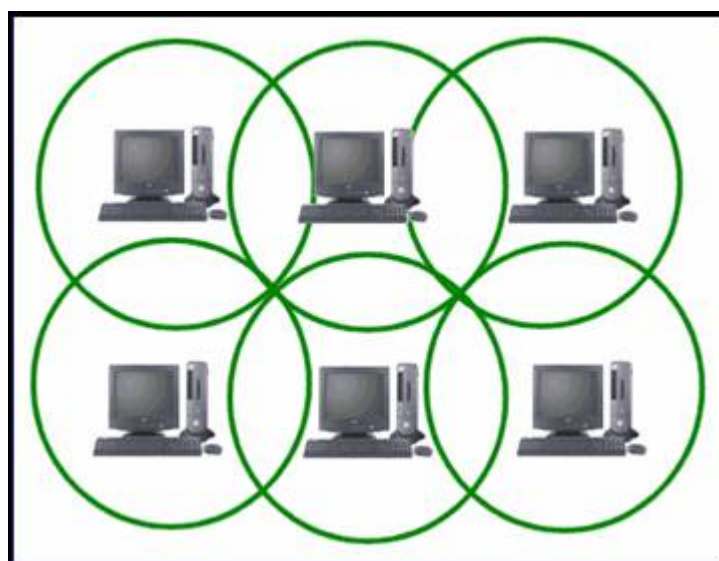


Fig. 2.9 Topología Inalámbrica.



Las razones por las que no se tratan en este análisis las topologías de malla, árbol, e híbridas son porque la topología de **malla** se extiende a través de redes de área extensa (WAN) como se muestra en la figura 2.10, ya que permite conectar varias redes LAN mediante dispositivos de interconexión; esta topología funciona por medio de múltiples caminos para transmitir la información, en donde si un camino falla o está congestionado, puede utilizar otro diferente hacia su destino.

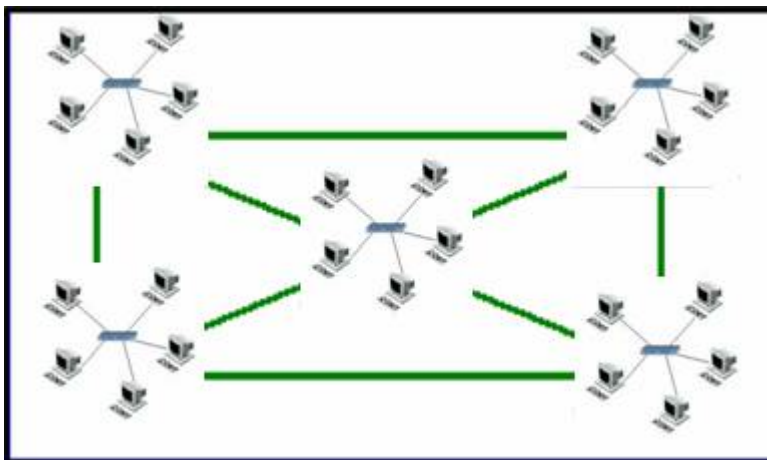


Fig. 2.10 Topología de Malla.

En cuanto a la topología de **árbol**, es debido a que esta es una generalización de la topología en bus que combina sus características con la topología de estrella. Esta consiste en un conjunto de subredes estrella conectadas a un bus. Comienza en un punto que es denominado cabezal o raíz (headend), generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Una ramificación puede volver a ramificarse (Ver Fig. 2.11). [60]

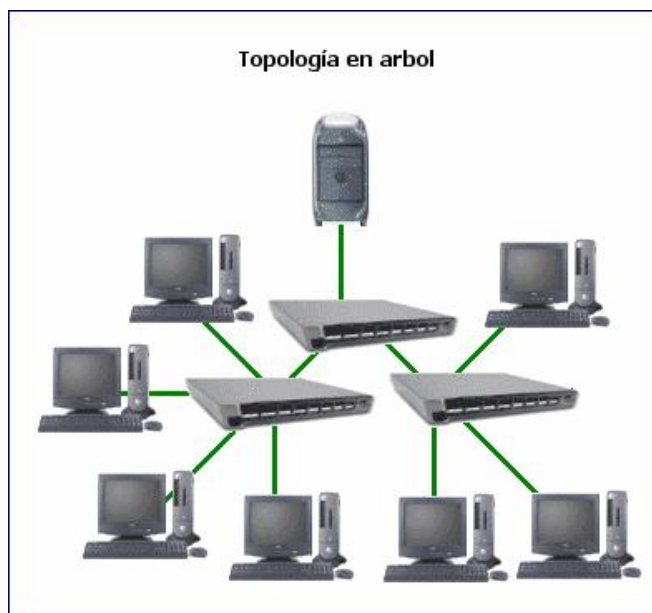


Fig. 2.11 Topología en Árbol.



La topología **híbrida**, es la posible combinación de cualquiera de las topologías unidas por medio de concentradores ó enrutadores pero cada una de estas conservando el mismo esquema de funcionamiento, por lo cual son aplicadas a redes de área geográfica metropolitana (MAN) o de área extensa (WAN) como se puede ver en la figura 2.12. Por lo tanto estas topologías no serán incluidas en los casos de estudio del presente proyecto. [79]

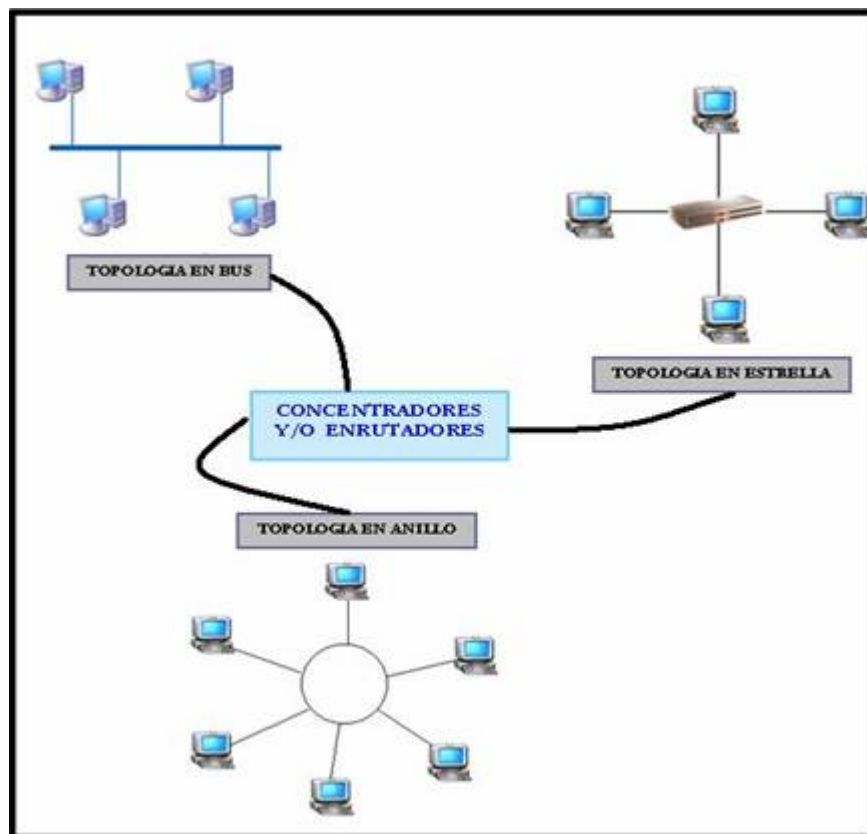


Fig. 2.12 Topología Híbrida.

2.5 Funcionamiento de una red LAN.

El funcionamiento de una red LAN está basado en dos niveles básicos, los cuales son:

- a) Nivel Físico
- b) Nivel Lógico

El **nivel físico** está basado en diversos aspectos:

- Conexiones Internas:
 1. La conexión física entre los diferentes nodos de una LAN, puede ser por medio de cable coaxial, cable par trenzado o fibra óptica. También pueden efectuarse a través de medios inalámbricos.



2. Cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC), para comunicarse con el resto de la red. Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. La función de una tarjeta de interfaz es obtener la información de la computadora y convertirla a un formato adecuado, posteriormente, enviarla a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. [12]

- Conexiones Externas:

Las conexiones que unen a las LAN con recursos externos, como otra LAN o una base de datos remota, se denominan dispositivos de interconexión de redes, tales como: puentes (bridges), enrutadores (routers) o compuertas (gateways). Un puente es un dispositivo que permite el intercambio de datos entre dos o más LAN con topologías, cableado y protocolos de comunicación diferentes. Un enrutador, es un dispositivo intermedio que permite enlazar dos LAN semejantes o diferentes, además examina cada *paquete* recibido y los envía selectivamente a su destino, a través de la vía más eficiente disponible. Una compuerta es un dispositivo que conecta redes que utilizan distintos protocolos de comunicaciones.

Las desventajas de las conexiones externas de una LAN, son los programas y archivos de datos descargados desde Internet porque pueden contener virus informáticos capaces de dañar el funcionamiento de la red; por otra parte, un usuario externo no autorizado puede obtener acceso a archivos internos y borrarlos o bien alterarlos.

Un tipo de compuerta especial denominada firewall o cortafuegos, impide a los usuarios externos acceder a recursos de la LAN, permitiendo a los usuarios de la LAN acceder a la información externa. [12]

Así mismo, el **nivel lógico** de una red LAN esta basado en aspectos tales como: sistemas operativos y protocolos.

a) Sistema operativo

Es un programa computacional que administra una colección de programas diseñados para facilitarle al usuario la creación y manipulación de archivos, la ejecución de programas y la operación de otros periféricos conectados a la computadora; controla los tiempos de ejecución, también actúa como una interfaz entre el usuario y la computadora (software y hardware). [27] [28]

Toda computadora tiene algún tipo de sistema operativo, el cual debe ser activado cuando la computadora se enciende.



Si el sistema operativo está grabado en la memoria de solo lectura (ROM) o se encuentra en el disco duro de la computadora, el sistema operativo generalmente se activa automáticamente cuando la computadora se enciende. Si no, se inserta un disco de almacenamiento externo que contenga el sistema operativo para activarlo. [27]

Se pueden considerar tres objetivos esenciales de un Sistema Operativo, los cuales son:

- **Conveniencia:** Un sistema operativo hace más conveniente el uso de una computadora; es decir, permite la adecuada interfaz con:
 1. Programadores de aplicaciones.
 2. Programadores de sistemas (administradores del sistema operativo).
 3. Programas (software).
 4. Hardware.
 5. Usuarios en general.

- **Eficiencia:** Un sistema operativo permite que los recursos del sistema computacional se usen de manera eficiente, ya que este actúa como un administrador de recursos, tales como: (Ver Fig. 2.13)
 1. Procesadores.
 2. Almacenamiento.
 3. Dispositivos de entrada / salida.
 4. Datos.

- **Habilidad para evolucionar:** Un sistema operativo deberá construirse de manera que permita el desarrollo, prueba e introducción efectiva de nuevas funciones del sistema sin interferir con el hardware y software ya establecidos. Algunas de las razones por las que un sistema operativo deberá evolucionar son:
 1. Mejoras en el hardware, además de nuevos tipos de este a implementar.
 2. Nuevo software, en respuesta a las necesidades del usuario.
 3. Reparaciones por fallas en la red, como errores en la transmisión de datos, robo de información, etc., además de fallas físicas en las estaciones de trabajo que surgirán con el tiempo. [14][28]



Actualmente algunos de los sistemas operativos funcionales son:

Windows 98, Windows NT (Windows Nueva Tecnología), Windows 2000, Windows ME, Windows XP, Linux, Unix, y para conexión inalámbrica: Service Pack 1 (SP1), Service Pack 2 (SP2) de Microsoft Windows XP.

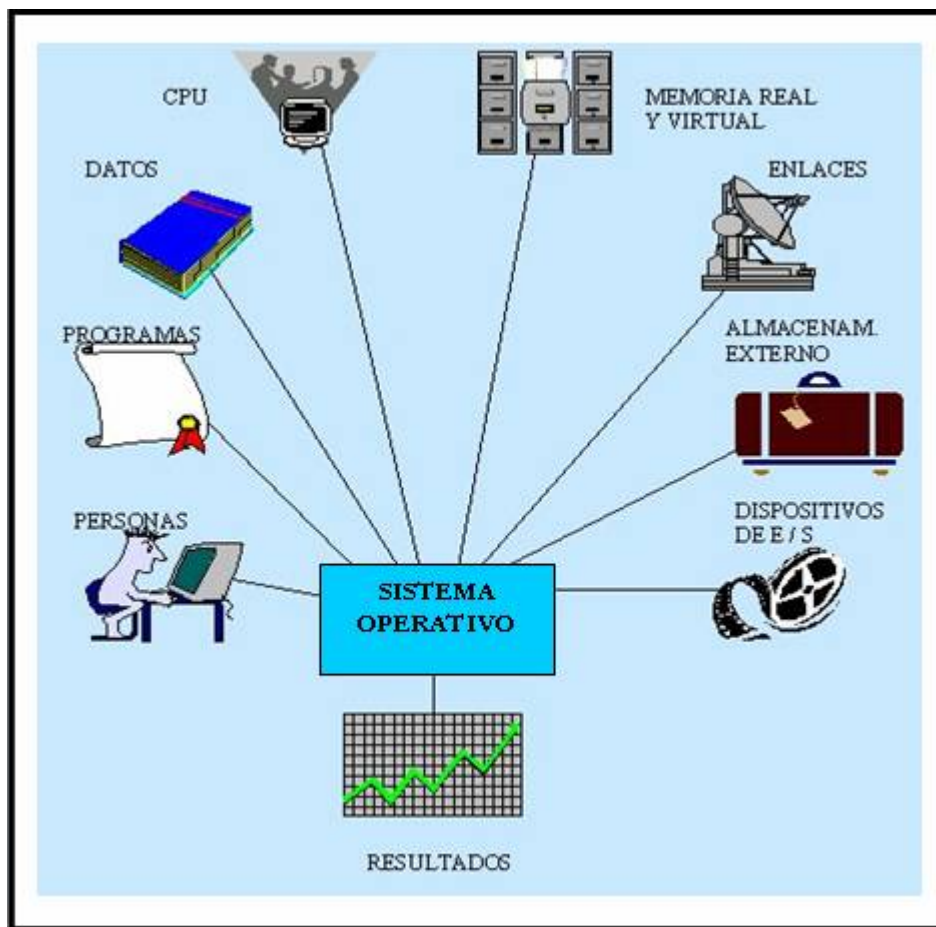


Fig. 2.13 Principales recursos que administra un Sistema Operativo.

El sistema operativo de la red LAN se encarga de controlar el acceso a los datos de los archivos que se encuentran en las unidades de discos compartidas del servidor, de la distribución del espacio en los discos duros y la utilización de los periféricos compartidos. [28]

Los sistemas operativos de red se dividen en 2 grupos:

- **Sistemas que utilizan el modelo cliente-servidor:** Estos funcionan siguiendo el esquema de un servidor principal que proporciona soporte a las estaciones de la red.



- **Sistemas que utilizan el modelo punto a punto:** En ellos no existe un servidor principal si no que todas las estaciones comparten sus recursos de igual a igual.[28]

b) Protocolos

Otro aspecto importante que permite el funcionamiento de una red LAN a nivel lógico son los protocolos, ya que para poder establecer comunicación entre computadoras, es necesario contar con una serie de normas que regulen dicho proceso, las cuales son determinadas por organismos internacionales de normalización; esto es semejante a las reglas que existen para establecer comunicación entre personas, que son fijadas por la sociedad.

Por protocolo se entiende un conjunto de reglas que hacen posible el intercambio fiable de comunicación entre dos computadoras.

En sus inicios, los protocolos eran establecidos por cada fabricante, donde se establecían los procedimientos de comunicación entre sólo sus computadoras, siendo muy difícil, por no decir imposible, la comunicación entre computadoras de fabricantes distintos.

Poco a poco se fue haciendo necesario disponer de unas normas comunes que permitieran la intercomunicación entre todas las computadoras. De varios protocolos destacó el modelo OSI (Open Systems Interconnection / Interconexión de Sistemas Abiertos), que se detalla en la figura 2.14 a y b, propuesto por ISO (International Standards Organization / Organización Internacional de Normalización).

MODELO OSI	
Nivel físico	Define las normas, protocolos, cables y los conectores usados en la conexión; es decir, es el encargado de formular las especificaciones que deben satisfacer los elementos físicos del enlace de datos.
Nivel de enlace de datos	Este nivel integra la parte lógica, controla la correcta transferencia de datos y gestiona lo necesario para la detección y corrección de errores.
Nivel de red	Es el encargado de transportar los paquetes de datos a través de la red y se compone de la información del usuario que proviene de los niveles superiores, para el establecimiento y control de la información.
Nivel de transporte	Comprueba la integridad de los datos, ordena los paquetes y construye sus cabeceras, además de realizar la transmisión de datos de forma segura y económica, desde el equipo emisor al equipo receptor.

Fig. 2.14 a Niveles del modelo OSI.



MODELO OSI	
Nivel de sesión	Este nivel presenta un modo para el establecimiento de conexiones denominado sesiones, para la transferencia de datos de forma ordenada y para la liberación de la conexión.
Nivel de presentación	Controla los problemas relacionados con la representación de los datos que se pretenden transmitir, además se encarga de la preservación del significado de la información transportada.
Nivel de aplicación	Este nivel contiene los programas del usuario que realizan el trabajo real para el que fueron adquiridas las computadoras. Controla y coordina las funciones a realizar por los programas de usuario, conocidos con el nombre de aplicaciones.

Fig. 2.14 b Niveles del modelo OSI.

Dicho modelo consiste en dividir en niveles todas las tareas que se llevan a cabo en la comunicación entre computadoras. Cada nivel está bien definido y no interfiere con los demás; de este modo, si fuera necesaria una corrección o modificación en un nivel, no se afectaría al resto. En total existen siete niveles (los cuatro primeros tienen funciones de comunicación y los tres restantes, del proceso en una red). [25]

El IEEE (Institute of Electrical & Electronics Engineers / Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) es otro organismo que ha procurado normalizar la comunicación entre computadoras.

Para ello, creó la norma IEEE 802 (Ver Fig. 2.15), que indica que una red local es un sistema de comunicaciones que permite a varios dispositivos comunicarse entre si. En ésta se definieron, entre otras cosas, el tamaño de la red, la velocidad de transmisión, los dispositivos conectados, la gestión de recursos y la fiabilidad de la red, la cual dispone de sistemas de detección y corrección de errores de transmisión. [25]

Entre las distintas especificaciones de la norma 802 se encuentran. (Ver Fig. 2.16 a, b):

NORMA IEEE 802	
IEEE 802.1	Da una introducción al conjunto de normas y define las primitivas de interfaz, para interconexión de redes.
IEEE 802.2	Describe la parte superior de la capa de enlace que utiliza el protocolo <i>LLC</i> .
IEEE 802.3	Desarrollo del bus <i>CSMA/CD</i> .
IEEE 802.4	Desarrollo del <i>bus de paso de testigo (token bus)</i>

Fig. 2.16 a. Especificaciones de la Norma 802.



NORMA IEEE 802	
IEEE 802.5	Especificaciones para una <i>configuración de anillo con paso de testigo (token ring)</i>
IEEE 802.6	Especificaciones para una red de área metropolitana (MAN).
IEEE 802.7	Grupo asesor para técnicas de banda ancha
IEEE 802.8	Grupo asesor para técnicas de fibra óptica.
IEEE 802.9	Redes integradas para voz y datos.
IEEE 802.10	Seguridad de red.
IEEE 802.11	Redes inalámbricas
IEEE 802.12	LAN de <i>acceso de prioridad bajo demanda</i> (100VG-Any LAN).

Fig. 2.16 b. Especificaciones de la Norma 802.

Normas LAN IEEE 802						
L L C	IEEE 802.2					
	Servicio no orientado a conexión no confirmado		Servicio en modo de conexión			
M A C	Servicio no orientado a conexión confirmado		Servicio no orientado a conexión confirmado		Servicio en modo de conexión	
	CSMA/CD	Bus con paso de testigo	Rotación circular con prioridad	Anillo con paso de testigo	CSMA: sondeo	
F I S I C A	IEEE 802.3	IEEE 802.4	IEEE 802.12	IEEE 802.5	IEEE 802.11	
		Cable coaxial de banda base: 10 Mbps. Par trenzado no apantallado: 10, 100 Mbps. Par trenzado apantallado: 100 Mbps. Fibra óptica: 10 Mbps.	Cable coaxial de banda ancha: 1.5, 10 Mbps. Fibra óptica: 5, 10, 20 Mbps.	Par trenzado no apantallado: 100 Mbps.	Par trenzado apantallado: 4, 16 Mbps. Par trenzado no apantallado: 4 Mbps.	Infrarrojos: 1, 2 Mbps. Espectro expandido: 1, 2 Mbps.
	Topología en Bus/árbol estrella		Topología en anillo		Inalámbricos	

Fig. 2.15 Norma IEEE 802.

2.6 Concepto de la red Intranet.

Una Intranet es un conjunto de computadoras interconectadas para uso específico y generalmente privado. Se podría decir que es una versión en escala de Internet, al utilizar la misma tecnología TCP/IP, y esto permite utilizar todos los servicios diseñados para esta tecnología: correo electrónico, FTP, Telnet, IRC, además de compartir archivos, discos duros, etc.



Una Intranet se compone frecuentemente de un número de redes diferentes dentro de una empresa. Estas redes separadas se conocen a menudo como sub - redes. Además, puede ser privada empresarial o educativa y utiliza los protocolos TCP/IP de Internet para su transporte básico. Estos pueden ejecutar una variedad de hardware de red, y también, pueden coexistir con otros protocolos de red, como IPX (Intercambio de Paquetes Internet). [35]

La Intranet es muy similar a lo que se entiende por una Red de Área Local, tan sólo es necesario sustituir el concepto "Sitio Web" por el de "Servidor". Tanto en una Intranet como en una LAN, la comunicación entre los equipos es similar, independientemente de la plataforma utilizada; es decir, el sistema operativo. La diferencia radica en el uso del protocolo TCP/IP utilizado por las Intranet's.

Las intranets permiten mostrar datos o documentos a cualquiera de las computadoras que la integran, mediante un conjunto de Sitios Web formados por páginas que contienen una dirección Web que están instalados en una red. [34]

A partir del éxito de World Wide Web en el mundo de Internet, surge la red Intranet. La primera experiencia de Intranet de que se tenga noticia, surge en 1992 cuando ingenieros de Sun Microsystems ven en el uso de Internet una alternativa válida de apoyo a la gestión de sus procesos administrativos. Posteriormente, Netscape incursiona para indagar qué tan útil puede ser su producto Navigator (visualizador web disponible en forma gratuita a través del protocolo FTP), como una interfaz común para el acceso de distinto tipo de información de una empresa, con lo que comienza a promocionar esta nueva orientación de Internet, y que es aceptado inicialmente por los administradores de sistemas de información de organizaciones de EEUU, y posteriormente, por otros países.

Inicialmente existía la idea de los beneficios que podían aportar las Intranet's, pero aún no las herramientas que permitieran poner en marcha este nuevo esquema de hacer las cosas al interior de las empresas, por tal razón Internet es la tecnología base de Intranet.

Sin duda, Intranet es una oportunidad de disminuir los problemas de conectividad y compatibilidad, y aproximarse al proceso productivo que da beneficio a la organización. Es una clave para el logro de la calidad total de los productos o servicios que la empresa ofrece a sus clientes. [34]

2.7 Características de la red Intranet.

- Beneficia a la empresa porque optimiza sus recursos humanos, materiales, ahorra tiempo así como dinero en capacitación, soporte o apoyo técnico y adquisición periódica o actualización de software y hardware.



- Beneficia al cliente con información oportuna y pertinente, debido a la actualización constante de los datos con que la empresa trabaja y la unión de dichos datos mediante una sola interfaz, aunque provengan de distintas fuentes.
- Beneficia a las personas que trabajan en la empresa, porque les permite contar con la información oportuna y confiable que requieren para su trabajo y de igual manera tienen la certeza de que generan información que contribuye al proceso dentro de la organización. [34]
- Mejora la productividad, ya que al aprovechar la potencia y velocidad de acceso a los datos en una Intranet, se puede tener acceso rápido a cualquier archivo de información de cualquier departamento de la empresa y así aprovechar el tiempo considerablemente.
- Alta seguridad ofrece la Intranet, en donde solo tendrán acceso a los recursos aquellos empleados que lo necesiten realmente.
- Aporta mayor eficacia organizacional y como resultado mejor productividad, con efectos directos en la satisfacción de sus clientes y accionistas.
- Se elimina el tiempo y costo asociado a la publicación, duplicación y distribución asociados a la documentación en papel, al proveer información instantánea y segura en formato electrónico.
- Permite compartir información y conocimientos independientemente de la ubicación. Los múltiples grupos pueden aprovechar grandemente los foros de discusión virtuales y boletines informativos, para preparar reuniones o mejorar la toma de decisiones. Con anchos de banda suficientes, es posible realizar videoconferencias con audio y video en tiempo real. [36]

2.8 Componentes de una Intranet.

El equipamiento básico o hardware para instalar una Intranet es:

- **Servidor de Web (Web Server):** Programa que acepta las solicitudes de información haciendo uso de HTTP (HyperText Transport Protocol / Protocolo para el Transporte de Hipertexto). El servidor procesa estas solicitudes y envía el documento requerido. [61]
- **Conexión a red de datos:** Puede disponer de una conexión de alta velocidad, ya que las Intranet pueden construirse usando cables con la misma velocidad, y todo el tráfico se puede conducir por esos cables.



- **Equipos clientes:** Los clientes pueden ser cualquier tipo de sistemas inteligentes, desde PCs hasta sistemas complejos, y lo mismo pueden ser los servidores. Estos manejan parte de una aplicación que no es compartida por otros clientes y que debe solicitar servicio e interactuar con una parte de la aplicación que reside en el "servidor". La relación del cliente con el servidor es necesaria para ejecutar una aplicación en su totalidad.

Es necesario contar con los siguientes elementos de software:

- **Sistema operativo de los servidores y de los clientes:** Es una colección de programas diseñados para facilitarle al usuario la creación, manipulación de archivos, la ejecución de programas y la operación de otros periféricos conectados a la computadora.
- **Protocolos de comunicación:** Intranet esta basada en los estándares y protocolos desarrollados en Internet. Estos establecen las directrices que determinan cómo y cuándo una estación de trabajo puede acceder y enviar paquetes de datos. [78]
- **Software de seguridad:** Una Intranet es vulnerable a los ataques de personas que tengan el propósito de destruir o robar datos empresariales. La naturaleza sin límites de Internet y los protocolos TCP/IP exponen a una empresa a este tipo de ataques. Las Intranets requieren varias medidas de seguridad, incluyendo la combinación de hardware y software que proporciona el control del tráfico; la encriptación y las contraseñas para validar usuarios; y las herramientas del software para evitar y curar de virus, bloquear sitios indeseables, etc. El término genérico usado para denominar a una línea de defensa contra intrusos es firewall. Un firewall es una combinación de hardware - software que controla el tipo de servicios permitidos hacia la Intranet o desde esta. [35]
- **Software para desarrollo:** La mayoría del software que se utiliza en las Intranets es estándar, por ejemplo: software de Internet como el Netscape, los navegadores Explorer para Web de Microsoft y programas personalizados que se construyen frecuentemente usando el lenguaje de programación de Java. [60]
- **Software intérprete para la Intranet (Web Browser / Visualizador Web):** Programa que se ejecuta en una computadora que se encuentra conectada a Internet y proporciona el acceso a la WWW (World Wide Web / Red a lo Ancho del Mundo). Los visualizadores Web son de dos tipos: los visualizadores de solo texto y los visualizadores Web gráficos. [34] [61]

2.9 Funcionamiento de la red Intranet.

Las Intranets están basadas en la arquitectura cliente/servidor. El software cliente esta disponible para PC, Macintosh y estaciones de trabajo UNÍX y LINUX.



El software servidor se ejecuta en UNÍX, LINUX, Windows NT y otros sistemas operativos. El software cliente y el software servidor no necesitan ejecutarse en el mismo sistema operativo.

El centro de una Intranet es la World Wide Web; esta permite la visualización de páginas multimedia, que están compuestas de texto, gráficos, y contenidos multimedia como sonido y vídeo. Los enlaces de hipertexto permiten ir desde un lugar en Internet a otro, lo que significa que se puede ir a lugares dentro de una Intranet o fuera en Internet desde una página inicial. [66]

Para el funcionamiento de una Intranet, se debe poner en marcha un navegador para Internet. Cuando se está conectado directamente con la Intranet, el protocolo TCP/IP que se necesita para ejecutar el navegador ya estará instalado en la computadora.

En una Intranet, para encontrar una página Web departamental o de toda la compañía, se debe escribir la localización de la Intranet que se desea visitar, o pulsar un enlace para dirigirse allí. El nombre para cualquier localización Web es el URL (Uniform Resource Locator / Localizador Uniforme de Recursos). Posteriormente, los navegadores envían la petición a la web. Los paquetes que componen a ésta se encaminan hacia un enrutador de la red, que la envía en turnos al servidor Web. Este recibe la petición usando HTTP; ésta petición es para un documento específico, devolviendo la página, documento u objeto solicitado al navegador Web y muestra la información en pantalla. Después la conexión http se cierra para hacer un uso más eficaz de los recursos de la red. [35]

Funcionamiento del TCP/IP en las Intranets.

Intranet se basa en TCP/IP, los mismos protocolos que se aplican a Internet. TCP/IP se refiere a los dos protocolos que trabajan juntos para transmitir datos: el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo Internet (IP). Cuando se envía información a través de una Intranet, los datos se fragmentan en pequeños paquetes. Los paquetes llegan a su destino y se vuelven a fusionar en su forma original. El TCP divide los datos en paquetes y los reagrupa cuando se reciben. El IP maneja el encaminamiento de los datos y asegura que se envíen al destino exacto.

Los paquetes viajan entre redes Intranets por medio de los enrutadores. Estos examinan todos los IP y estudian sus direcciones. Estos direccionadores determinan la ruta más eficiente para enviar cada paquete a su destino final. Debido a que el tráfico en una Intranet cambia frecuentemente, los paquetes se pueden enviar por caminos diferentes y puedan llegar desordenados. Si el enrutador observa que la dirección está localizada dentro de la Intranet, el paquete se puede enviar directamente a su destino, pero si está localizada fuera de Internet, se enviará a otro enrutador para que se pueda enviar a través de ésta. [35]



2.10 Evaluación de una LAN.

De la experiencia con productos tales como el Spider de los laboratorios telefónicos Bell, las arquitecturas cíclicas de IBM como Token Ring y Ethernet de la Xerox, han surgido importantes puntos que se deben analizar para evaluar una red local:

- 1 Es necesario que sean altamente fiables y fáciles de modificar, porque las instituciones que las utilizan son dinámicas.
- 2 Tanto el medio de transmisión como el sistema de control deben ser fáciles de ampliar, tratando de minimizar los costos de mantenimiento.
- 3 Estas necesitan ser altamente confiables, tratando de disminuir el hecho de compartir componentes. [3]
- 4 No deben ocurrir fallos en el medio de transporte, ni saltos en transmisiones de datos.
- 5 El medio de transmisión y el mecanismo de control deben ser de bajo costo.

2.11 Definición de un laboratorio de redes de computadoras.

Anteriormente se ha hablado en forma general de la definición, antecedentes, características, topologías y funcionamiento de las redes de área local (LAN); ahora es necesario hablar de la importancia de contar con un lugar adecuado que tenga características específicas para su instalación; a éste se le denomina laboratorio de redes de computadoras.

La educación en la actualidad, debe ser capaz de formar a un individuo con la posibilidad de dominar y adaptarse a los cambios científicos y tecnológicos del futuro, y el uso de este tipo de espacios es un medio potencial para lograrlo. [20]

En el mundo, el uso de las computadoras en el ámbito de la enseñanza, fue un proceso en desarrollo desde 1960, que se caracterizó en sus inicios por los proyectos estatales a gran escala. Sin embargo, desde la década de 1990 se produjo un avance significativo en la necesidad de dotar a las escuelas con equipos de cómputo. Así, las escuelas por primera vez de forma más fácil y rápida, empezaron a tener la posibilidad de comunicarse con otras, logrando obtener información que iba más allá de las paredes del aula y de los libros de texto. De esta forma, y debido a las exigencias tecnológicas, fue necesaria la introducción de laboratorios de redes de computadoras, principalmente para ayudar al desarrollo académico de los usuarios y la accesibilidad en el manejo de información. [19]

Un laboratorio es un lugar o taller donde se realizan investigaciones científicas, experimentos o actividades de índole práctico; éste debe estar equipado para que los usuarios realicen prácticas en diversas áreas tales como física, química, lógica digital, electricidad, magnetismo, así como computación, entre otras. [18]



Un laboratorio de redes de computadoras es un espacio dotado de computadoras, que se encuentran conectadas en red y que además posee todos los dispositivos necesarios para la realización de prácticas experimentales tales como Enrutadores, Switches, Concentradores (Hubs), Modems de diversos tipos, cables de conexión, kit de cableado y demás elementos que permiten a los usuarios realizar diversos tipos de prácticas de redes de computadoras. Este debe ser un centro potencial de aprendizaje, de búsqueda, tratamiento de información precisa, útil y viable (Ver Fig. 2.17).

También es recomendable que cuente con las siguientes especificaciones:

- Buscar un área alta o crear el laboratorio por encima de nivel promedio de la empresa, o escuela.
- Espacio adecuado para el equipo de cómputo y personal (tomando en cuenta una expansión).
- Servicios de seguridad como: utilizar canaleta para ocultar los cables y evitar jalarlos, colocar letreros de prevención como no correr, no introducir alimentos, etc., esto con el fin de evitar algún tipo de accidente tanto para el usuario como para el equipo de cómputo.
- Evitar luz solar directa.
- Espacio adecuado para los equipos de aire acondicionado y de suministro de energía, a fin de tener el control de estos.
- Instalar suficientes contactos de corriente.
- Tener el área limpia.

Su principal objetivo es brindar a los usuarios un lugar con el mayor número de herramientas computacionales posibles, para el desarrollo de sus proyectos; además cuentan con software especializado relacionado con las prácticas a realizar. [17]



Fig. 2.17 Laboratorio de redes de computadoras.



2.12 Concepto de Simulación.

Ahora se tiene claro que es un laboratorio de redes de computadoras y además se entiende su enorme utilidad; pero debido a que generalmente no siempre es posible poder experimentar y practicar el estudio de las redes en un espacio físico real, es posible desarrollar una herramienta de software basada en la simulación que ofrezca la ventaja de realizar practicas similares a las que se llevan a cabo en un laboratorio de redes. De tal forma, es necesario introducirse a los aspectos elementales de la simulación.

De manera sencilla, y conforme al diccionario de la Real Academia, "*simular es representar una cosa, fingiendo o imitando lo que no es*". La simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema, que consiste en la utilización de programas o software así como de elementos de hardware, logrando generar aplicaciones que permiten simular situaciones semejantes a la realidad y realizar experimentos con éste, con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar estrategias con las que éste puede operar. [21] [22]

Lo que hoy en día se conoce como simulación nace en 1929, cuando el ingeniero estadounidense Edwin A. Link, logró poner en funcionamiento el primer simulador de vuelo para uso militar. Sin embargo, fue la Segunda Guerra Mundial la que dio el impulso decisivo sobre el desarrollo de esta herramienta, cuyo principal recurso es la computadora. Desde entonces, y ante la constante necesidad de aproximarse cada vez más a la realidad, la simulación ha penetrado en todo tipo de campos del quehacer humano a un ritmo bastante acelerado. [21]

La simulación, hoy en día es una plataforma capaz de actuar como una herramienta eficaz para experimentar y desarrollar aplicaciones útiles en diversos ámbitos.

2.13 Características de simulación.

- La simulación se utiliza como una herramienta confiable, que proporciona al usuario un marco para analizar modelos en una amplia variedad de aplicaciones y le permite experimentar con ellos y tomar decisiones. [7]
- Realiza estudios de diversas áreas en donde es de gran ayuda hacer uso de la simulación, determinando sus ventajas, desventajas y limitaciones.[26]
- Formula y construye modelos simplificados de la realidad para su manipulación y estudio, es un medio innovador para el desarrollo de diversas aplicaciones. [22]
- Permite acelerar el proceso de aprendizaje del usuario, logrando complementar el proceso de enseñanza, sin sustituir la interacción de éste con la realidad.



- Elimina los riesgos como descomposturas del material o equipo que se está utilizando, costos elevados, accidentes del usuario en la experimentación, etc., que generalmente se presentan en la interacción con la realidad.
- Permite la retroalimentación inmediata, pues los efectos que se logran en el funcionamiento del sistema, fenómeno o proceso que se simula, como resultado de realizar modificaciones en determinados parámetros, resultan inmediatos. [62]

2.14 Descripción de la técnica de simulación.

Anteriormente, la enseñanza se consideraba fundamentalmente en términos de transferencia de información; es decir, el proceso de aprendizaje consistía típicamente de un catedrático capaz de construir y transmitir conocimientos sobre un tema en particular a alumnos mediante la utilización de elementos como libros, artículos y exposición presencial de cátedra, etc.

De tal forma y en la medida de que el alumno captaba la idea total, parcial o errónea que el catedrático pretendía transmitir, el aprendizaje era más completo y mejor la educación, o al menos, eso es lo que se pensaba. [22]

Actualmente, la técnica de la simulación le permite al usuario practicar con sistemas (reales o propuestos), en casos en los que de otra manera esto sería imposible o impráctico, por lo que la enseñanza se ha visto beneficiada en el proceso de aprendizaje de conceptos teóricos, que no son totalmente comprendidos si no mediante aspectos prácticos; además de que otros ámbitos como la medicina, el ejército, los video-juegos entre otros, también han aprovechado esta herramienta. [23] [24]

Es decir, la simulación hoy en día, puede ser desde la simulación de un examen, que le hace la maestra a su alumno para un examen profesional, la producción de textiles, alimentos, juguetes, construcción de infraestructuras por medio de maquetas, hasta el entrenamiento virtual de los pilotos de combate.

Si bien, la simulación es el concepto, se emplea la expresión "simulador" para hacer referencia al equipo o sistema mismo. [23]

Un simulador consiste en software, que está programado para brindarles a los usuarios una sensación de realidad, dando la impresión de que estuvieran experimentando una situación real. Además, los simuladores permiten imitar situaciones de la vida real a menor costo.

Un claro ejemplo de un simulador, y que suele ser muy popular, son los de video-juegos, como son los simuladores de vuelo, de combate, etc. (Ver Fig. 2.18). [23]



Fig. 2.18 Simulador de de video-juegos.

2.15 Metodología para el desarrollo de simuladores.

Planificar un proceso de simulación, requiere la siguiente metodología. (Ver Fig. 2.19):

- a) Formulación del problema.
- b) Obtención y procesamiento de la información requerida.
- c) Formulación del modelo.
- d) Evaluación de las características de la información requerida.
- e) Formulación de un programa de computadora.
- f) Validación del programa de computadora.
- g) Diseño de experimentos de simulación.
- h) Análisis de resultados y validación de la simulación. [3]

A continuación, se presentan las principales características de cada uno de estos pasos.

a) Formulación del problema.

Al realizar el proceso de simulación de un problema, en primer lugar se deben de identificar los objetivos a cumplir, para la resolución del mismo.

Los objetivos pueden definirse siguiendo uno de los siguientes puntos:

- Establecer las preguntas que deben de contestarse para tener claro en que consiste realmente el problema, y así identificar los objetivos a cumplir.
- Identificar las hipótesis que deben ser verificadas o rechazadas. En este caso la formulación del problema se efectúa aceptando o negando un conjunto de hipótesis.
- Estimar los efectos que tienen las actividades interiores (endógenas), y exteriores (exógenas) en el sistema que se esta estudiando.

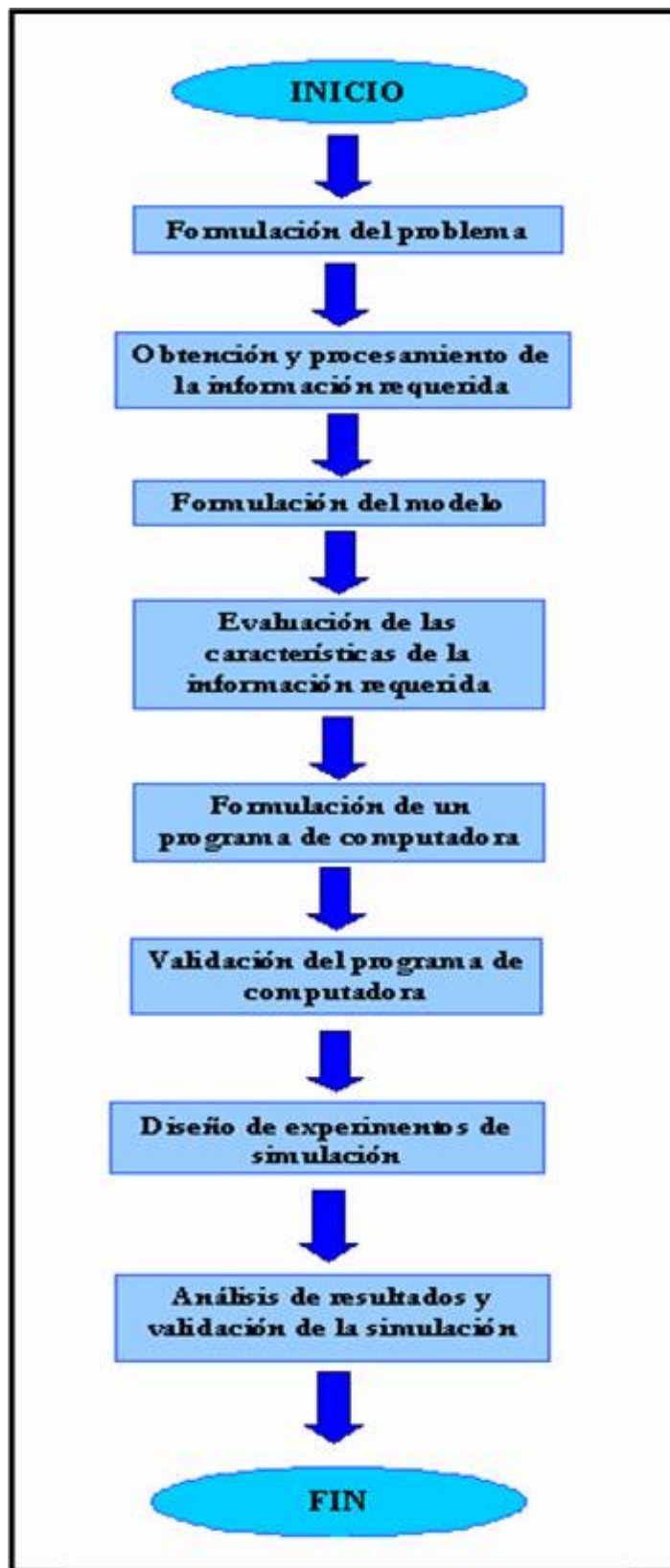


Fig. 2.19 Metodología general para la formulación de un proceso de simulación



Sin importar cual sea la estrategia seleccionada para formular el problema, deben identificarse de forma clara los objetivos del mismo, definiendo los componentes del sistema, las **variables endógenas** (que tienen efecto solamente en el interior), las **variables exógenas** (que proporcionan un efecto desde el exterior), y la manera en que estas interactúan entre sí. [3]

b) Obtención y procesamiento de la información requerida.

Se entiende por obtención de información el hecho de capturar los datos disponibles que se requieren para la simulación del comportamiento de un sistema. Con procesamiento de la información se refiere al conjunto de actividades necesarias para transformar los datos que se han obtenido en información válida para el sistema.

Sin información, es imposible simular un sistema. Cuando la información es oportuna, relevante y confiable, se pueden mejorar y actualizar los modelos de simulación que se diseñan para un sistema determinado.

Existen tres posibles fuentes para generar información:

- Datos históricos o series de tiempo, que han sido previamente analizados restando datos inútiles. Son datos de rápido procesamiento para convertirlos en información. La desventaja que tienen es que su grado de detalle puede estar limitado, y por lo tanto, su utilidad es solamente parcial.
- Opiniones de expertos, que normalmente facilitan datos subjetivos, que carecen de detalle y de utilidad mínima; sin embargo, puede ser una manera económica y rápida de obtener cierto tipo de información complementaria.
- Estudios de campo, que son el método más efectivo, aunque más costoso, y lento. Requieren el diseño de una muestra estadísticamente representativa, así como un cuestionario que asegure la relevancia y confiabilidad de los datos que se pretenden obtener. [3]

c) Formulación del Modelo.

Resulta muy difícil proporcionar un conjunto de reglas mediante las cuales se pueda construir un modelo que representa a un sistema. Sin embargo, se pueden proporcionar marcos de referencia que proporcionan ciertos criterios para el manejo de la información que se utilizará en el modelo.

Al modernizar un sistema, se caracterizan las relaciones que representan la interacción de los componentes del sistema y de las actividades endógenas y exógenas. La descripción del sistema se debe hacer en forma modular y por bloques.



El conjunto de todos estos módulos es el sistema bajo estudio. En cada módulo se identifican los componentes, atributos o relaciones entre estos.

Cada bloque debe contener únicamente la información relevante, ya que de lo contrario se aumentaría la complejidad de la modernización. La relevancia de la información está asociada con el nivel de detalle con que se pretende trabajar. [3]

d) Evaluación de las características de la información requerida.

Los modelos de simulación son, por lo general, de sistemas discretos, por los que la información que se requiere para simular dichos sistemas, ha de tener características para que los gobiernen de una manera más o menos ajustada.

e) Formulación de un programa de computadora.

Una vez que se ha construido el modelo que representa al sistema en estudio, se ha de elaborar un programa de computadora para que este modelo sea procesado. [3]

Los programas de computadora podrían ser de diversos tipos: con interfaz de consola, multimedia, o realidad virtual según, las necesidades que se tengan para realizar el proceso de simulación.

Cada una de estas aplicaciones se puede construir con metodologías conocidas que aunque semejantes en aspectos generales, presentan diversas particularidades específicas.

f) Validación del programa de computadora.

Validar un programa de computadora en un proceso de simulación es una tarea difícil, ya que requiere una combinación de suposiciones prácticas y teóricas complejas. La validación consiste en realizar una serie de pruebas de hipótesis para verificar o rechazar la existencia de diferencias significativas entre los resultados de las múltiples ejecuciones de un experimento de simulación.

Paralelamente, se comparan los resultados de la simulación con series históricas existentes y se verifica la exactitud del pronóstico generado por la simulación.

g) Diseño de experimentos de simulación.

Una vez que se ha validado el programa de computadora, se entra en la fase del diseño de experimento que se quiere simular. Deben definirse las variables endógenas, exógenas y las estructuras funcionales que las relacionan entre si. Se debe tener cuidado de no introducir errores en el diseño de los experimentos. [3]



h) Análisis de resultados y validación de la simulación.

El análisis de los resultados consiste en recolectar sistemáticamente los datos que se obtienen de la simulación. La validación (externa) de la simulación se lleva a cabo comparando, tanto la similitud entre los resultados y las posibles series históricas que posee el sistema.

2.16 Errores que se cometen en la simulación.

Todo proceso de simulación está sujeto a un riesgo implícito, ya que existe la posibilidad de cometer errores.

Los más típicos o comunes, son los siguientes:

- Fallo en la definición de un objetivo alcanzable.
- Coordinación incompleta de los conocimientos esenciales.
- Inadecuado nivel de participación de los usuarios.
- Inapropiado nivel de detalle en la elaboración del modelo que represente el sistema a simular.
- Comunicación escasa entre los miembros del equipo encargado de llevar a cabo la simulación.
- Uso de un lenguaje de simulación inadecuado para efectuar un proceso de simulación.
- Documentación obsoleta o inexistente.
- Utilización de un modelo no verificable.
- Mal uso de herramientas y técnicas en la dirección del desarrollo de programas complejos.[3]

2.16 Lenguajes para desarrollo de simulación.

Las primeras etapas de un estudio de simulación se refieren a la definición del sistema a ser modelado, a la descripción de este en términos de los factores que intervienen y están relacionados y al diseño de sus diagramas de flujo. Sin embargo, llega el momento de escribir el modelo en un lenguaje que sea aceptado por la computadora que se va a usar.



En esta etapa se tienen dos posibilidades a seguir, si no se cuenta con ningún software sobre simulación:

- 1) Desarrollar el software requerido para estudios de simulación.
- 2) Comprar software (lenguajes de programación de propósito especial).

Para la segunda alternativa es necesario analizar y evaluar diversos paquetes de software antes de tomar la decisión final, a continuación se proporcionan algunos: [29]

- VRML
- Java 3D
- Open GL
- Visual C++
- Java Script
- X 3D
- 2D & 3D Animator V. 1.4
- SmartDraw
- Swish V. 2.0
- ViewletBuilder 4
- Macromedia Flash MX Professional 2004

2.17 Ventajas y desventajas en el uso de simulación.

Para muchos, la técnica de simulación generalmente se considera como un método de último recurso, pero los recientes avances en investigaciones de simulación y la gran disponibilidad de software que actualmente existe en el mercado, han hecho que la técnica de simulación sea una de las herramientas más ampliamente empleadas en el análisis de sistemas; además, un estudio de simulación es muy recomendable porque presenta diversas ventajas, como lo menciona Thomas H. Naylor:

- La técnica de simulación puede ser utilizada como un instrumento pedagógico, para enseñar a estudiantes habilidades prácticas que reforzaran su análisis teórico.
- A través de un estudio de simulación es posible estudiar el efecto que traerían consigo cambios internos y externos en un determinado sistema.
- Una observación detallada del sistema que se está simulando, puede conducir a un mejor entendimiento de dicho sistema y por consiguiente, sugerir estrategias que mejoren la operación y eficiencia de éste.
- La simulación de sistemas complejos puede ayudar a entender mejor la operación del sistema, a detectar los factores más importantes que interactúan con éste y a entender mejor las interrelaciones entre estos factores.



- La técnica de simulación puede ser usada para experimentar con nuevas situaciones, sobre las cuales se tiene poca o ninguna información. A través de esta experimentación, se pueden anticipar mejores acciones a posibles resultados no previstos. [62]
- La técnica de simulación se puede utilizar también para entrenamiento de personal.

En algunas ocasiones se puede tener una buena representación de un sistema (como por ejemplo juegos de negocios), haciendo posible el entrenar y dar experiencia a cierto tipo de personal.

- Cuando nuevos elementos son introducidos a un sistema, la simulación puede ser utilizada para anticipar algún problema, que puede surgir en la ejecución del sistema.
- Ofrece la posibilidad de recrear y repetir, en condiciones casi idénticas, procesos y fenómenos, algo difícil de lograr en condiciones reales, y por tanto, tenemos la ventaja de la compresión o expansión del tiempo. [62]

A diferencia de las ventajas mencionadas, la técnica de simulación presenta los siguientes problemas:

- La implementación de un sistema, haciendo uso de la técnica de simulación, requiere de equipo computacional especializado y este suele ser costoso.
- El simular sistemas complejos por medio de dicha técnica hace necesaria la intervención de recursos humanos numerosos, que de igual forma genera costos elevados.
- Generalmente, la simulación requiere bastante tiempo para que un modelo sea desarrollado y perfeccionado.
- Finalmente, es posible que la alta administración de una organización no logre entender esta técnica y esto presenta la dificultad de “vender la idea” e implementar la simulación. [29]

2.18 Concepción de un simulador de laboratorio de redes

La simulación permite tener laboratorios de diversas áreas: física, química, matemáticas, computación, etc.; en los que se pretende reproducir a bajo costo algunas experiencias; y practicar actividades que en un laboratorio real difícilmente se pueden realizar. Esto no quiere decir que sea posible sustituir o eliminar los laboratorios escolares tradicionales, simplemente significa que existe una nueva herramienta de apoyo, con capacidades únicas que son las que le dan un particular interés en el ámbito de la educación primordialmente.



Una excelente herramienta para el aprendizaje de conceptos, es la práctica de los mismos, por lo que permitir una mayor flexibilidad y número de oportunidades de lograrlo sería benéfico. Los planes de estudio que se utilizan hoy en día en diferentes escuelas hacen especial énfasis en la docencia presencial y consideran un número de horas prácticas que los alumnos realizan. Esto trae consigo el problema de ansiedad y estrés en el alumnado, pues realizan largas jornadas de hasta 12 horas en su escuela, lo que reduce considerablemente su capacidad de concentración. Otro aspecto a considerar a favor de el uso de los simuladores es el, tener la posibilidad de acceso a los medios docentes de tipo práctico, aun estando fuera de la escuela.[9]

Debido a las grandes ventajas de la simulación y a los beneficios que un laboratorio de redes puede brindar, existe la posibilidad de unirlos con la idea de lograr desarrollar una herramienta capaz de recrear algunas de las situaciones que se presentan en un ambiente real, permitiendo adquirir, probar y reforzar conocimientos. El “simulador de un laboratorio de redes de computadoras”, se trata de un programa de simulación creado personal y expresamente, para el trabajo práctico de un laboratorio de redes. Con la capacidad de disponer de un manual de ayuda, explicación teórica de diversos conceptos, que además se considera un apoyo de gran valía a las prácticas de un laboratorio real. Por estas razones, es positivo introducir esta herramienta, para que los usuarios puedan acceder a los recursos prácticos, con el fin de conseguir un mayor conocimiento, a través de la experimentación de conceptos teóricos. [9]

En el caso específico del tema de Redes de Computadoras, se considera necesario y vital el introducir una aplicación para que el usuario pueda en cualquier momento acceder a un laboratorio de redes de computadoras, para practicar, y esto le va a permitir tener una mayor comprensión de los distintos tópicos sobre este tema. La implementación de esta solución precisa de la introducción de tecnologías novedosas y actuales. [22]

2.19 Beneficios de un simulador de un laboratorio de redes

- a) Permite a los usuarios poner en práctica sus conocimientos en un determinado período de tiempo, antes de aplicarlos en un ambiente real.
- b) Posibilidad de probar nuevas alternativas sin incurrir en altos costos o en el riesgo de ponerlas en la práctica; en situaciones de la vida real.
- c) Utiliza la **técnica del entrenamiento** que se fundamenta en la experiencia y es una de las metodologías más eficientes en el uso de simuladores. [7]
- d) Provee un punto de partida totalmente realista, para aquellos usuarios que cuentan con poca experiencia en el tema de redes de computadoras y esto permite que la instrucción de los usuarios no sea directamente en plataformas reales, requiriendo para ello un nivel de supervisión muy alto. [8]



CAPÍTULO

III

ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se muestran algunos ejemplos de simuladores en diversas áreas de estudio, que hoy en día son de gran utilidad para muchos usuarios; además, se proporciona una descripción de cada uno de ellos tratando de enfatizar sus características y mostrar el entorno en que éstos son funcionales.



3.1 Simuladores en el Ejército.

La simulación en el ámbito militar, ha logrado grandes avances ya que ésta ha sido una tecnología clave para el adiestramiento en diversas áreas de la milicia, lo cual ha sido de gran utilidad, además de significar ahorro en costo y tiempo.

El ejército ha realizado proyectos que actualmente están operando; se clasifican en forma de pirámide dividida en tres categorías que siguen un patrón de aprendizaje progresivo: de función específica o didáctica, de entrenamiento táctico-técnico y de puestos de mando y control.

- Los de *función específica o didácticos*: constituyen el primer nivel de la pirámide de capacitación por medio de simuladores; tienen la finalidad de introducir al alumno en el funcionamiento de un sistema. Su configuración es sencilla y fácil de manejar.
- Los de *entrenamiento táctico-técnico*: este tipo de simuladores vendría a constituir el segundo nivel de la pirámide; pretenden la comprobación de acciones en el marco de ejercicios con tropas, divididas en bandos opuestos. Se busca que éstas se enfrenten con sus respectivos equipamientos de armas, vehículos y otros componentes, los cuales están acondicionados con sistemas de simulación, esencialmente, de tecnología láser para sustituir el fuego y efecto del tiro real.
- Por último, están los *simuladores de puestos de mando y control*: estos vienen a ser la última etapa y la cúspide de la pirámide. Su principal destino está en la formación de comandantes y especialistas de Estados Mayores que se desempeñan en cuarteles generales de manera jerárquica desde división hasta destacamentos.

La simulación en estos simuladores se produce mediante el empleo de computadoras e implementos afines que recrean ambientes de combates, integrando todas las funciones primarias del mando y otros factores; por ejemplo, de **guerra electrónica**, los cuales intervienen en el desarrollo de una **acción táctica** u operación.

Es difícil que un ejército moderno hoy en día no cuente con sistemas de simulación de esta categoría. Las ventajas son enormes, especialmente si se analiza los costos en relación a los beneficios que produce. [37]

3.2 Simuladores de Diseño.

Los simuladores de diseño tienen la característica de lograr de manera fácil y sencilla el modelado de proyectos en diversos entornos; al hacer uso de este tipo de simuladores se logra plantear una idea clara mediante un esquema gráfico.

A continuación se presentan ejemplos de este tipo de simuladores.

3.2.1 Simulador de mecanismos 2.0.

Este simulador facilita el diseño de mecanismos sencillos que incluyan **engranajes**, **transmisiones por correa o cadena** y **ruedas de fricción** (Ver Fig. 3.1). Las piezas se utilizan sobre una zona de trabajo plana. Varias piezas pueden situarse en un mismo lugar denominado eje, creando así una tercera dimensión. Existen diversas vistas tales como: esquema, detalle, perfil y 3D; estas permiten una cómoda visualización de diferentes aspectos del mecanismo. También es posible incluirse documentos creados por el usuario, que pueden contener textos e imágenes que podrán imprimirse o exportarse a otras aplicaciones para su posterior modificación.

Características

- Fácil de utilizar al hacer uso del mouse o ratón, ya que opera simplemente arrastrándolo y soltándolo.
- Cuenta con diversos puntos de vista en 3D.
- Proporciona variadas representaciones visuales y con una explicación detallada de los mecanismos.
- Es posible simular movimiento de los distintos mecanismos visualizados.
- Se muestran diversos perfiles de las ruedas dentadas (engranajes).
- Provee de un completo sistema de ayuda, para asistir a los usuarios en su uso. [40]

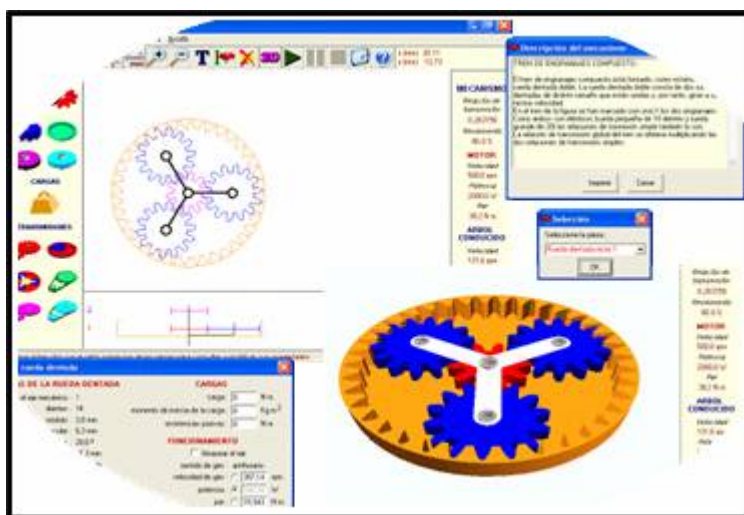


Fig. 3.1 Vista del diseño de engranajes en 3D.

3.2.2 PIPENET. Simulador para el cálculo de tuberías y redes de gas natural.

Es un simulador para el cálculo de redes abiertas y cerradas o una combinación de ellas. Se utiliza exitosamente para el cálculo de tuberías y redes de gas natural (Ver Fig. 3.2).



Si se compara el simulador de tuberías con el de redes de gas natural, se puede decir que trabajan por métodos diferentes; el primero trabaja con el método de Hardy Cross y el segundo aplica balance de presiones (estos son métodos utilizados para el cálculo de presiones para las tuberías y para redes de gas natural). Lógicamente, al usar ambos métodos en un cálculo, los resultados serán distintos.

Sin embargo, existe un factor de eficiencia que permitirá hacer los ajustes correspondientes con respecto a un modelo real. [41]



Fig. 3.2 Versión web del simulador PIPENET.

3.3 Simuladores de Juegos.

En el ámbito de los juegos, la simulación logro adquirir una gran popularidad en muy corto tiempo; hoy en día la principal característica de los juegos de video más novedosos, es el uso de la simulación, que se presenta como una herramienta clave que pretende lograr la creación de entornos cada vez más cercanos a la realidad. Como ejemplo, se muestra el siguiente.

3.3.1 Juego Enigma Rising Tide.

Es un juego que proporciona la idea de un simulador naval revolucionario, debido a que éste mezcla de una forma estupenda los gráficos cinemáticos, historia alternativa en los años 30 y campo de batalla naval (Ver Fig. 3.3). El usuario se pone al mando de una gran variedad de naves de guerra de superficie como corbetas, destructores, barcos mercantes y submarinos con cargas de profundidad.



Todos los buques son replicas más o menos exactas de naves reales utilizadas en guerras navales.

Características:

- Es un juego intuitivo y fácil de usar.
- Posibilidad de pilotear submarinos, corbetas, destructores, mercantes, cruceros, etc.
- Acción en tiempo real.
- Puesto de mando activado por voz.
- Efectos dinámicos del océano y de las naves que corresponden con las condiciones meteorológicas. [39]



Fig. 3.3 Simulador del juego naval Enigma

Rising Tide.

3.4 Simuladores de enseñanza (Pedagógicos).

Los simuladores en este ámbito son sin duda una herramienta que ha significado un avance importante en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Esto ha impactado no solo en el estudio de las redes de computadoras, ya que existen hoy en día un sin número de simuladores en el área de la enseñanza en materias tales como la física, química, electrónica entre otras; además, se han realizado investigaciones acerca de las ventajas que proporciona el uso de la simulación en esta área, las cuales han comprobado de manera veraz que los resultados son de gran beneficio para el aprendizaje.

Debido a esto, se presentan a continuación algunos ejemplos de simuladores que han aportado a la enseñanza una nueva y exitosa forma de lograr mejoras en los métodos tradicionales.



3.4.1 Simulador de Manejo Vehicular.

Este simulador pretende lograr que los usuarios desarrollen y mejoren sus habilidades para el manejo vehicular; su propósito general es brindar educación vial, para quienes aspiran a conducir un automóvil de manera real (Ver Fig. 3.4).

Este simulador se basa en la educación vial desde del punto de vista pedagógico, ya que el constante incremento de vehículos y caminos ha llegado a constituir grave peligro para la seguridad personal, y como consecuencia, ha surgido la necesidad de organizar en forma metódica y constante la enseñanza de ésta.



Fig. 3.4 Diferentes vistas del simulador de manejo vehicular.

Características:

- Permite que el usuario comprenda los problemas reales de tránsito con los que se enfrenta.
- Hace uso de los programas, disposiciones y métodos vigentes para el manejo vehicular.
- Mejora los hábitos de seguridad en los conductores.
- Muestra la existencia de reglas de seguridad para el conductor y el peatón. [38]

3.4.2 RCSim. Simulador de circuitos resistivos.

Es un simulador de circuitos resistivos (circuitos fuentes y resistencias), que permite el diseño de éstos y los muestra directamente en pantalla (Ver Fig. 3.5); además, cuenta con instrumentos de medición que proporcionan los valores de voltaje y corriente mientras se ejecuta la simulación. Los cálculos se hacen basados en el Análisis Nodal Modificado.



Actualmente se están desarrollando versiones que permitirán cálculos con fuentes de corriente alterna y elementos como capacitores, inductores y amplificadores operacionales. [42]

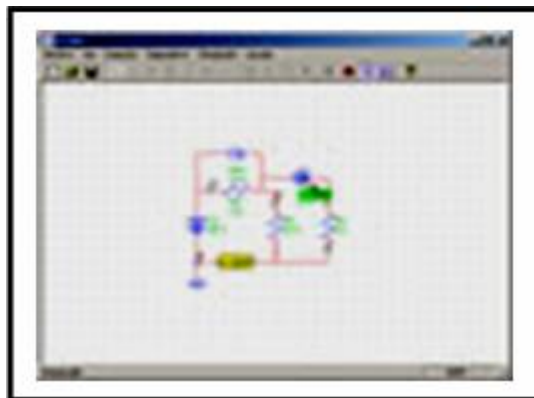


Fig. 3.5 Pantalla de trabajo del simulador RCSim.

Características:

- Es una herramienta importante para la electrónica ya que utiliza el Análisis de Circuitos.
- Permite el cálculo de las magnitudes de voltajes y corrientes dentro de los circuitos y su variación en el tiempo.
- Aplica las leyes de física tales como: ***Ley de Kirchhoff, y Ley de Ohm.***
- Utiliza ecuaciones de tipo algebraico para realizar el cálculo de los circuitos resistivos.
- Hace uso de otros tipos de circuitos como RL (fuentes, resistencias y bobinas) y RLC (***fuentes, resistencias, bobinas y condensadores.***)

3.4.3 VLabQ. Simulador interactivo de prácticas de laboratorio de Química.

Es un simulador interactivo de prácticas de laboratorio de Química que utiliza equipos y procedimientos estándares para simular los procesos que intervienen en un experimento o práctica (Ver Fig. 3.6).

Características

- Permite guardar en un archivo cada simulación o practica, que contiene todos los reactivos y condiciones que se usarán durante el experimento.
- Puede guardar en cualquier momento, todo el contenido del laboratorio y continuar con la práctica posteriormente.
- Puede cambiar la velocidad de simulación, lo cual es determinado por el diseñador de las prácticas.



- El simulador muestra diferentes textos que sirven como guía para realizar la práctica: en concreto, son tres apartados que muestran el marco teórico, el procedimiento y las conclusiones que contiene cada simulación.
- Contiene los instrumentos necesarios al igual que un laboratorio real, tales como: vasos de precipitados, matraces Erlenmeyer, filtro Buchner, matraz de balón, reactor, buretas, probetas, pipetas, tubo de ensaye, etc.; además de equipo de medición como: pHmetros, termómetros, conductímetros y balanzas; equipo térmico como: mechero, parrilla y baño de hielo, agitador de vidrio, vidrio de reloj, cápsula de porcelana y calorímetro. [43]



Fig. 3.6 Pantalla de trabajo del simulador VLabQ.

3.4.4 Simured. Simulador de redes de multicomputadoras.

Simured es un simulador sencillo de redes de *multicomputadoras*. El programa simula el envío de paquetes a través de una red presentando estadísticas de tiempos consumidos, bloqueos producidos, etc. (Ver Fig. 3.7).

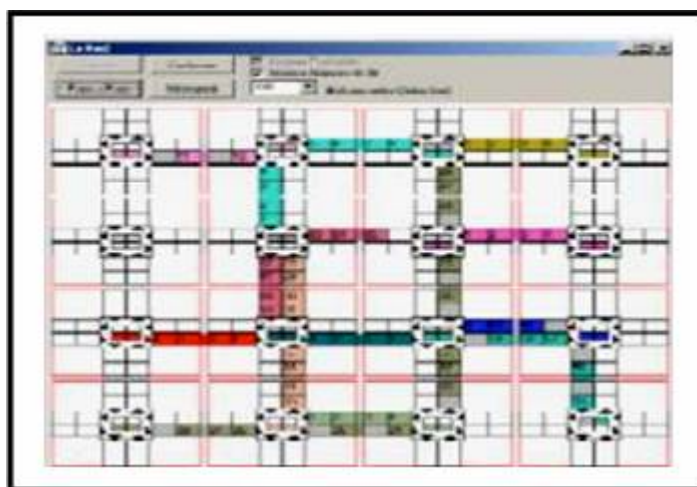


Fig. 3.7 Simured. Simulador de redes de multicomputadoras.



Permite una configuración casi completa de la red y del proceso de envío de los paquetes, haciendo uso de **ficheros de trazas** donde se especifican los paquetes a enviar. El entorno es completamente visual y existen versiones para MS-DOS, Windows y Linux. [48]

Características de Simured:

- Su objetivo es sobre todo educacional, pero permite introducirse en la investigación de las redes de multicomputadoras. Se dispone de versión en inglés y en español.
- El simulador en sí se ha pensado que sea lo más portable posible y que compile con C++.
- La red que se simula, es cualquier red estrictamente **ortogonal**. También se pueden simular **mallas**, pues estas vienen implementadas en la función de encaminamiento.
- Los mecanismos de conmutación de circuitos no son fácilmente implementables en el simulador.
- Dispone de varias funciones de encaminamiento, deterministas, etc. La implementación de nuevas funciones es relativamente simple.
- Permite modificar el número de canales virtuales de la red. También se pueden hacer bidireccionales o unidireccionales.
- Permite modificar la longitud de las **colas FIFO**.
- Se puede modificar tanto la longitud del paquete como el de la cabecera.
- Se pueden generar los paquetes de prueba a partir de un fichero de trazas. El formato del fichero de trazas es texto. En cada línea se especifica el lanzamiento de un paquete de manera que el primer campo de la línea es el ciclo en el que se lanza el paquete, el segundo campo el nodo origen y el tercero, el nodo destino; hay un cuarto campo opcional por si se quiere especificar una longitud para el paquete. Los paquetes deben estar ordenados según el ciclo en el que se lancen. Los campos van separados por espacios.
- La simulación puede ser interactiva. En este modo se muestran las dos primeras dimensiones de la red con sus colas y canales, de manera que se puede ver la evolución de los paquetes por la red. Se puede especificar un tiempo entre ciclo y ciclo para poder ver el movimiento más o menos rápido, también se puede detener la simulación y ver la evolución paso a paso.
- La simulación también se puede realizar de forma múltiple para poder obtener resultados en función de la variación de uno o dos parámetros. En la simulación múltiple simple se modifica el valor de la productividad de un inicio a un final. Una simulación múltiple más compleja consta de varias simulaciones simples como la anterior pero en las que se va modificando algún otro parámetro.
- Los resultados de la simulación múltiple se pueden guardar en un fichero en formato texto (**CSV**) que puede ser leído directamente por cualquier hoja de cálculo.
- El simulador dispone de la posibilidad de visualizar gráficamente los resultados de la simulación a partir de la lectura del **fichero CSV** generado. [48]



Módulos de Simured.

a) RED.

Es el primer panel y sirve para configurar las interconexiones de la red. Este contiene tres partes básicas: **topología**, **control de flujo** que es el mecanismo mediante el cual se transfieren los paquetes desde un nodo de la red a otro y **encaminamiento** que realiza un algoritmo para establecer el camino desde un nodo origen hasta otro destino. (Ver Fig. 3.8)

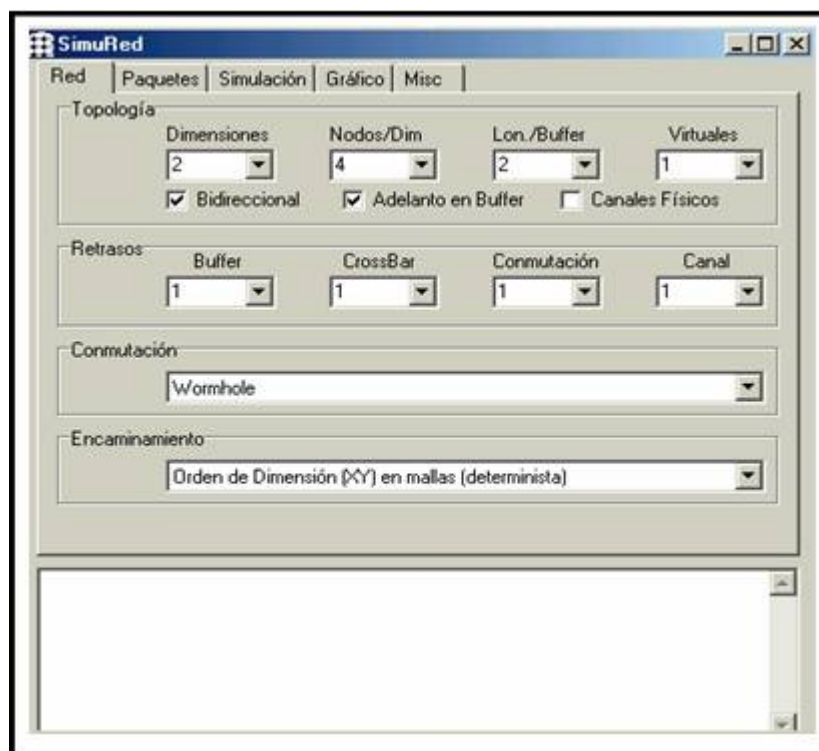


Fig. 3.8 Panel de Red.

b) PAQUETES.

En este panel se muestran todas las opciones referidas a los paquetes y su generación. Se ha dividido en tres apartados: **paquete**, **generación a partir de trazas** en donde es posible elegir los paquetes a partir de un fichero de trazas el cual es un formato de texto normal y **generación automática** que consiste en enviar un paquete desde un nodo origen a un nodo destino de la red, tomando ambos de manera aleatoria (Ver Fig. 3.9).

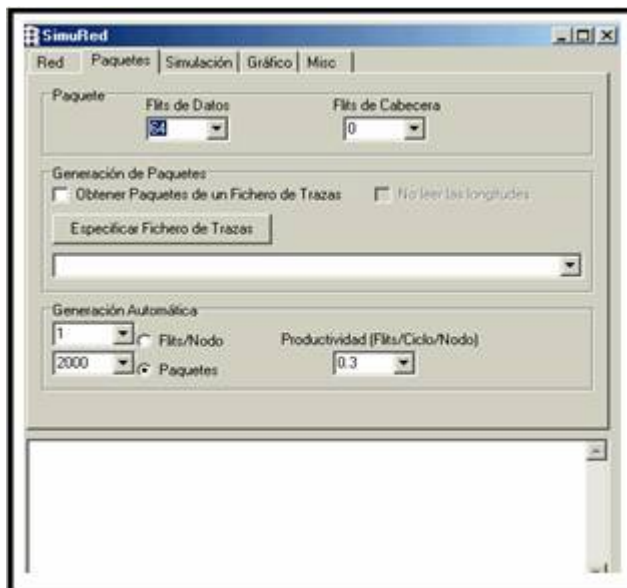


Fig. 3.9 Panel de Paquetes.

c) SIMULACIÓN.

Este panel tiene numerosas opciones y posibilidades dadas las múltiples alternativas que existen para simular la red. Las opciones por defecto vienen preparadas para realizar lo que se llama una simulación múltiple, es decir, una simulación en la que se van cambiando diferentes parámetros para poder hacer gráficas comparativas. Existe otro tipo de simulación muy interesante, la interactiva, que permite ver el estado de la red y los paquetes en cada instante (Ver Fig. 3.10).

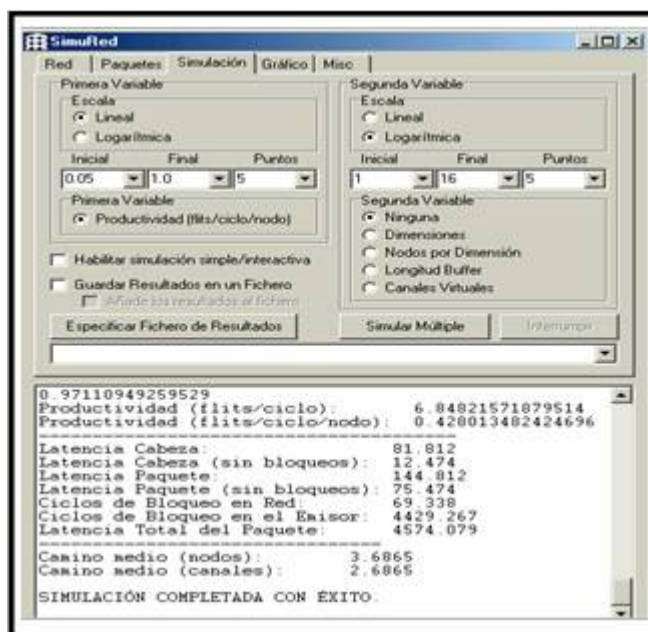


Fig. 3.10 Panel de Simulación.

d) GRÁFICO.

Este panel muestra las gráficas en una ventana adicional. Una vez cargado el fichero de resultados se pueden elegir los parámetros tanto del eje X como del Y (Ver Fig. 3.11). Se han puesto unos valores por defecto para poder ver la latencia media en función de la productividad. Cada gráfica se muestra con un color y en la parte inferior izquierda se muestra la variable que cambia de gráfica a gráfica con el color correspondiente.

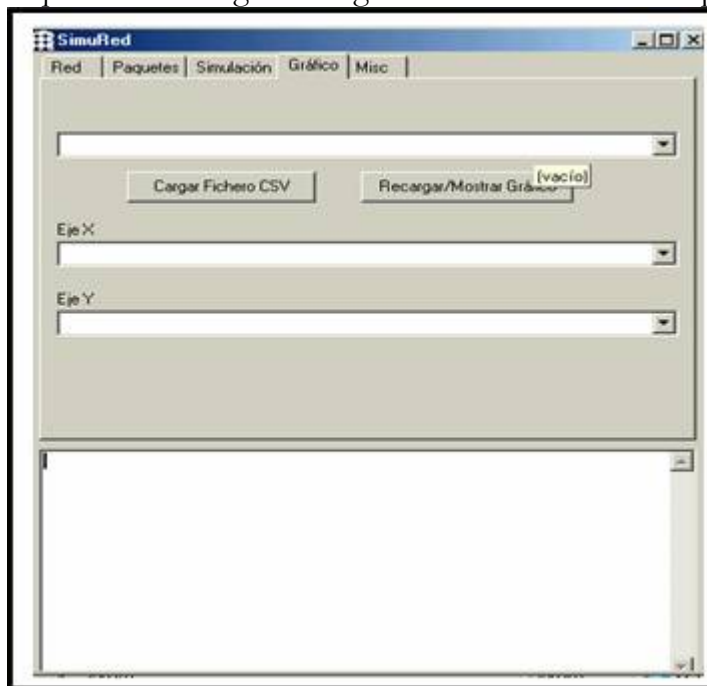


Fig. 3.11 Panel de Gráfico.

e) MISC.

En este último panel, se encuentra la opción para cambiar el idioma. También aparece la versión del programa, el autor y la web, donde es posible obtener las últimas actualizaciones, documentación, etc. (Ver Fig. 3.12) [30]

Características de la versión visual para Windows.

- Esta versión es la más estable, pues el desarrollo se hace bajo esta plataforma; cuenta con un ambiente muy amigable.
- No hay programa de instalación, basta con descargar el programa simured.exe, guardarlo, y ejecutarlo. [48]

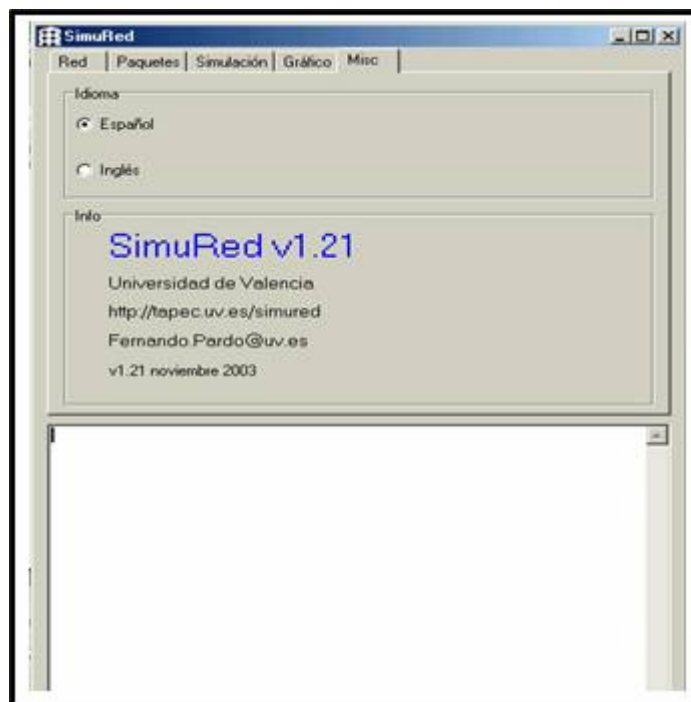


Fig. 3.12 Panel de Misc.

Características de la versión visual para Linux.

- Esta versión es similar a la de Windows, lo único que es diferente es el aspecto de las ventanas, las fuentes, los botones, etc.
- Se debe descargar el programa simured; este programa hace uso de la librería Qt de Trolltech (<http://www.trolltech.com>), por lo que es necesario que estén instaladas estas librerías para poder funcionar correctamente. Aunque es posible que ni con las Qt instaladas funcione, porque probablemente Borland utilice su propia adaptación de Qt que es la libborqt-6.9.0-qt2.3.so que no es de libre distribución para fines comerciales. Pero si continua fallando, necesita alguna otra librería compartida, y para saberlo se puede ver ldd simured en el programa del simulador y así se puede averiguar que librería falta. [48]

Características de la versión para línea de comandos y fuentes (Unix/DOS/Windows).

- Esta es una versión simplificada con la misma funcionalidad que las anteriores, pues se basa en el mismo código. Sólo cambia en 'front-end', que en este caso es solo texto. La compilación se realiza con C++ y funciona tanto en Linux como en DOS. Se encuentran ejecutables, fuentes y manual de usuario en el mismo fichero tar.
- Para su instalación solo es necesario descargar el fichero simured_cmd.tgz y descomprimirlo con `tar xvfz simured_cmd_tgz`.



3.4.5 LABSAG. Laboratorio de Simuladores en Administración y Gerencia.

Brian H. Cameron de Pennsylvania State University publicó en el año 2003, un estudio sobre la efectividad de las simulaciones, donde muestra que el contexto Aprendiendo en Línea (e-learning on line), es una modalidad que se ha visto afectada por altas tasas de deserción de los alumnos. [44]

El profesor Cameron diseñó un proyecto alrededor del tema de su especialidad: redes de computadoras (computer networking), el cual es un tema tan complejo que tradicionalmente se ha enseñado solo mediante la práctica, con el apoyo de un laboratorio dirigido por un instructor pero que, gracias a adelantos como la simulación, fue posible modelarse en una computadora.

El objetivo de dicho proyecto era comparar el desempeño de 85 alumnos de un curso basado en simulación (NetCracker Tech) frente al mismo curso con contenidos gráficos estáticos representacionales (Microsoft Visio), ambos en un contexto de enseñanza en línea. Toda la interacción con los alumnos se llevo a cabo vía Internet, siendo el único contacto cara a cara las presentaciones de los proyectos por equipos. El impacto diferencial se midió a través de exámenes de opciones múltiples, resultados del proyecto, y una encuesta realizada a los alumnos. Los resultados estadísticos mostraron que el grupo que usó simulación logró estadísticamente significativos mejores resultados que el grupo que usó presentaciones estáticas con mejor comprensión de conceptos y mejor retención de información. Los alumnos que usaron simulación reportaron haber invertido más tiempo en las tareas del curso (3.5 horas), en contraste con los que usaron Visio (2 horas) y además que gastaron más tiempo en las tareas asignadas primordialmente, porque la simulación les permitía experimentar con diferentes configuraciones de redes y verificar la funcionalidad de los diseños. [45]

Varios estudiantes dijeron que la simulación les había permitido comprender los complejos conceptos de redes, mientras que los estudiantes en el otro grupo informaron que no había forma de verificar si sus diseños de redes funcionarían correctamente.

La tasa de deserción fue nula en el grupo con simulador, mientras que en el de enseñanza estática en línea, mostró que de 40 alumnos, desertaron 3 con calificaciones inaceptables. Para Cameron, sus resultados confirmaron lo que otros investigadores habían considerado en el sentido del uso de simuladores:

- Permiten a los alumnos que apliquen sus conocimientos en la resolución de problemas reales. [46]
- Mejoran el grado aprendizaje en los alumnos, logrando así adquirir mejores conocimientos. [47]



- Aumentan la comprensión de conceptos que son difíciles de entender teóricamente.
- Aumentan la motivación de los alumnos.

Esta contribución a la educación en línea hizo atractivo el concentrar varios simuladores en una sola plataforma, a este proyecto se le denominó Laboratorio de Simuladores en Administración y Gerencia, (LABSAG).



CAPÍTULO

IV

METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE MULTIMEDIA

En este capítulo se aborda el concepto de multimedia; se presentan brevemente sus antecedentes, características, etapas y sus aplicaciones. Además se realiza una comparación de las metodologías para la creación de aplicaciones multimedia: Nielsen, Lopuck, y Vaughan, a fin de tener un mejor panorama de las ventajas y desventajas de cada una, y elegir la más apropiada. También se analizan las potencialidades y limitaciones de diverso software para el desarrollo de aplicaciones multimedia, con el objetivo de hacer uso de la mejor opción para la creación del Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local.



El desarrollo de un simulador como el que se propone en este trabajo, requiere en una de las etapas de la simulación, específicamente, donde se construye el modelo, una aplicación de software desarrollada con tecnología multimedia; es por ello que es necesario para la construcción de dicho software, la utilización de una metodología y una herramienta de software para multimedia. Por tal motivo, a continuación se abordarán los aspectos necesarios para poder decidir que metodología y herramienta se utilizará en el presente proyecto.

4.1 Concepto de multimedia.

La Multimedia es una tecnología digital que integra diversos datos a través de la computadora; sirve para presentar información por medio del empleo de más de una alternativa de comunicación, esto se logra mediante la combinación de texto, imágenes, movimiento y sonido; además, cuenta con la capacidad de *interactividad*. Esta tecnología posibilita la creatividad mediante los sistemas de computación, ya que la producción y creación por computadora reduce la pérdida de recursos tanto técnicos como económicos que se generan al experimentar de manera real.

La tecnología multimedia da la posibilidad a cualquier persona de crear una presentación multimedia, si tan solo dispone de una computadora personal con programas específicos de multimedia y algunos periféricos básicos como bocinas, unidades de CD-ROM, etc., sin embargo, es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- a) El talento de producir y de crear no vienen incluidos en un paquete de multimedia.
- b) Un nivel aceptable de producción requiere un equipo completo de trabajo, que cuente con: animadores, diseñadores gráficos, productores, programadores, redactores, consultores técnicos, etc.

Para cierto tipo de producciones o aplicaciones se requiere sólo el conocimiento del tema que se va a desarrollar. [49]

La Asociación Mexicana de Multimedia y Nuevas Tecnologías (AMM Y NT) reconoce tres ámbitos de desarrollo de multimedia:

- 1) **Transmedia:** Ámbito de los medios de comunicación consolidados, con un lenguaje común y un uso de costumbres diarias, donde las computadoras se destinan a la elaboración de mensajes.
- 2) **Intermedia:** Ámbito definido por el uso de elementos de diferentes medios de comunicación para la transmisión de un mensaje. En esta, puede o no utilizarse la computadora.



3) **Multimedia:** Ámbito definido por el uso de la computadora en aplicaciones hechas para que el usuario final la utilice mezclando datos que se emplean en la transmisión del conocimiento formal como: texto, gráficas, música, voz, imagen fija o en movimiento. [54]

4.1.2 Antecedentes y desarrollo de la multimedia.

La Multimedia se inicia en 1984, con el lanzamiento de la primera computadora personal, la cual contaba con novedosas capacidades, como la reproducción de sonidos equivalentes a los de un buen radio AM, denominada Macintosh, de Apple Computer. Esta característica, unida a que su sistema operativo y programas se desarrollaron en la forma que ahora se conoce como ambiente Windows, favorecieron el diseño gráfico y la edición, logrando así la primera posibilidad de lo que se conoce como Multimedia.

En 1987, el ambiente interactivo inició su desarrollo en el ámbito de los juegos de video, que eran operados por software de computadoras de entretenimiento. [50] [51]

En noviembre de 1988, Philips Interactive Media Systems, que al mismo tiempo que desarrolla la tecnología del disco compacto el cual es leído óptimamente a través de luz de rayos láser, incursiona en la tecnología de un Disco Compacto Interactivo (CD-I) con aplicaciones en museos, la industria química y farmacéutica; la propuesta dio lugar a varios proyectos profesionales surgidos en Estados Unidos, Japón y Europa. [49]

La tecnología de multimedia toma auge, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido estereo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. La principal idea multimedia en los juegos de video, era que se lograba navegar y buscar la información que se deseaba, sin tener que recorrer todo el programa; es decir, que se pudiera interactuar con la computadora. [50]

En enero de 1992, durante la feria CES (Consumer Electronics Show) de Las Vegas, se anunció el CD multiusos. Un multiplayer interactivo capaz de reproducir sonido, animación, fotografía y video, por medio de la computadora o por vía óptica, en la pantalla de televisión. Más tarde, con esta tecnología se desarrollo la televisión interactiva, que aplico el principio de aprender haciendo, a partir de la interactividad.

Lo que ha impulsado el desarrollo de la tecnología multimedia es la capacidad de procesar datos disponibles a través de las computadoras, con la ayuda de **procesadores superescalares** que permiten velocidades de cientos de megahertz (MHz) y a la disponibilidad de hardware cada vez con mayor capacidad y a más bajo costo [54]

Actualmente, la multimedia tiene una función semejante a la de los libros en el aprendizaje e información; tiene su base en las imágenes interactivas y en el hecho de que la gente adquiere sus conocimientos de forma más efectiva manejando la información de manera interactiva. [50] [51]



4.1.3 Características de la multimedia.

La integración de texto, gráficos, imagen (fija o en movimiento), sonido, la digitalización y la interactividad, son las características generales de la multimedia.

La **integración** combina diversas tecnologías de expresión, comunicación, información, sistematización y documentación, para dar lugar a aplicaciones en ámbitos como la educación, la diversión, el entretenimiento, la información, la comunicación, la capacitación y la instrucción. Esta integración dio lugar a una nueva tecnología, de tipo digital, que emplea la computadora, sus sistemas y periféricos conocida como multimedia.

La **digitalización** consiste en convertir a los datos en impulsos electrónicos, con un código simple de impulso y no impulso, que corresponden al empleo de un código de dos números digitales: 0 y 1 (Código binario). De allí vienen los términos digitalizar y digitalización.

La **interactividad** hace que las aplicaciones no se desarrollen de manera lineal; es decir, en una sola dirección y con una sola historia o trama. La computadora y los programas permiten a los usuarios que recorran las aplicaciones como deseen, las repitan cuantas veces sea necesario, hagan comentarios, formulen preguntas, den respuestas y que la información se almacene en una base de datos. [54]

4.1.4 Las aplicaciones de multimedia.

La multimedia es una tecnología que ha encontrado aplicaciones rápidamente, en diversos campos de estudio, por la utilidad social que esta representa. Comenzó por aplicaciones en la diversión y el entretenimiento. Posteriormente continuó con las aplicaciones en la información y la educación, para pasar al campo de la capacitación y la instrucción, a la publicidad y marketing hasta llegar a las presentaciones de negocios, a la oferta de servicios, productos y a la administración.

Inicialmente, lo que se aprovecha de esta tecnología es su enorme capacidad de ofrecer información atractiva. En México, aparte de la aplicación de los juegos de video y de los programas de cómputo empleados para el autoaprendizaje de software, el desarrollo de la multimedia se impulsa gracias a las aplicaciones en las presentaciones de negocios, la industria, la capacitación y los kioscos de información. [52]

4.1.4.1 Publicidad y marketing.

Las principales aplicaciones son: la presentación multimedia de negocios, de productos y servicios, la oferta, difusión de los productos así como los servicios a través de los kioscos de información.



Los kioscos de información son máquinas multimedia situadas en espacios públicos estratégicos, con determinado tipo de dispositivos que, mediante una aplicación, accesan datos y permiten al usuario interactuar con ellos, obteniendo así, información.

El kiosco proporciona información de forma atractiva, sirviendo de apoyo a museos, centros comerciales, salas de espera de bancos, restaurantes, hospitales, consultorios, etc.

La función del kiosco es transmitir información cultural, comercial o de trámite de servicios y proporcionar acceso a la información para involucrar en el adiestramiento o el aprendizaje. Para cumplir tales funciones, se requiere evaluar periódicamente la información que proporciona, actualizarla y presentarla permanentemente con cambios esporádicos. [54]

4.1.4.2 Diversión y entretenimiento.

La multimedia es la base de los juegos de video, pero también tiene aplicaciones en pasatiempos de tipo cultural como cuentos infantiles interactivos, exploración de museos y ciudades a manera de visitas digitales interactivas.

4.1.4.3 Multimedia en los negocios.

Las principales aplicaciones se dan en la inducción, capacitación y adiestramiento de personal, la disposición rápida, accesible y procesamiento de altos volúmenes de información, los kioscos de información, las presentaciones, intercambio y circulación de información, y el trabajo en grupo o de equipo para elaborar proyectos.

Carlos E. Thomé, gerente de Mercadotecnia de Productos de Sybase de México señala como beneficios de la multimedia en los negocios: el incremento del rendimiento del usuario, la reducción de costos en el entrenamiento, la reducción del retraso de la productividad de los programadores, al acortar la curva de aprendizaje, lo que permite tomar ventajas e incrementar la utilización del equipo.

Señala el problema de la administración del cambio de un sistema viejo a uno nuevo, cuando éste es sustancial, puesto que exige reaprender actividades o tareas; sin embargo, afirma que no hay tanto problema cuando el cambio agrega el atractivo visual. [54]

4.1.4.4 Administración.

La multimedia permite contar de manera más eficiente con los inventarios de productos en una organización, más que por columnas de números, es posible lograrlo por medio de registros e inspecciones de cámaras de video instaladas en los estantes de los almacenes, y estos son realizados por el administrador de éste.



También permite revisar y analizar reportes de clientes realizados por video, de manera más rápida y efectiva. La realización del trabajo en colaboración es posible, aún con personas que están en lugares distantes o diferentes. [54]

4.1.4.5 Educación.

La multimedia en cuanto a fines pedagógicos hoy en día, es una tecnología computacional que ha permitido innovar el sistema de enseñanza – aprendizaje tradicional en diversas áreas de estudio tales como: química, matemáticas, biología, física, entre otras; existen diversas aplicaciones creadas con esta tecnología que son de gran utilidad y que han aportado muchos beneficios para la educación, por ejemplo: paginas Web educativas, libros y tutoriales electrónicos, los cuales vendrían a ser lo que un libro de texto significa para el aprendizaje en el proceso tradicional de enseñanza, **además de simuladores que cuentan con ventajas como: experimentación de algunas situaciones de la realidad y la posibilidad de interactividad.** Debido a esto, existen aplicaciones de multimedia que se encuentran funcionando de forma exitosa y que han aportado a la educación un nuevo esquema de enseñanza.

4.1.5 Etapas de desarrollo de la multimedia.

La multimedia es una tendencia que mezcla diferentes tecnologías de difusión e información, que ha impactado a varios sentidos (vista, oído) a la vez, para lograr un efecto mayor en la comprensión de un mensaje que se pretende transmitir.

La multimedia se desarrolla de manera general en tres distintas etapas, que son:

- a) Definición de los requerimientos de la aplicación.
- b) Diseño de la aplicación.
 - Digitalizar la información.
 - Integrar la información digitalizada.
- c) Difusión de la aplicación. [53]

Este desarrollo general, se encuentra plasmado con mucho más especificaciones en las metodologías multimedia, de las cuales se habla a continuación.

4.2 Metodologías para la creación de aplicaciones multimedia.

En este apartado se lleva a cabo un análisis comparativo de las metodologías más importantes que se utilizan para la elaboración de productos multimedia, las cuales son: la metodología de Nielsen, de Vaughan, y de Lopuck, con la finalidad de hacer un estudio puntual de sus potencialidades.



4.2.1 Metodología de Nielsen.

Esta metodología se conoce así debido a su autor (Ver Fig. 4.1 a, b), Jacob Nielsen, quien era colaborador de Sun Microsystems y pionero del concepto de la ingeniería de usabilidad.

La usabilidad significa enfocarse en los usuarios y hace referencia a la rapidez y facilidad con que las personas llevan a cabo sus tareas propias. Para desarrollar un producto usable, se tiene que conocer, entender y trabajar con las personas que representan a los usuarios actuales o potenciales de dicho producto.

4.2.2 Metodología de Lopuck.

La metodología Lopuck (Ver Fig. 4.2 a, b), cuyo nombre hace referencia a Lisa Lopuck, se creó principalmente para la actividad de diseñadores gráficos, artistas y profesionistas creativos, entre otros. La autora puso particular interés en los medios interactivos en línea, como es el diseño de Páginas Web; sin duda, esta ha realizado una serie de aportaciones a la Multimedia.

4.2.3 Metodología Vaughan.

Metodología creada por Troy Vaughan (Ver Fig. 4.3), reconocido por sus valiosas aportaciones en la Multimedia y por sus clientes, entre los que se encuentran: Computer, Lotus, Tandy, Sun y Novell. Esta metodología fue desarrollada principalmente para productos de Multimedia desde un punto de vista comercial y administrativo. [55]

METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA	
NIELSEN	
ASPECTOS PRINCIPALES	<p>Prototipo del Concepto: Se lleva a cabo un proceso de ideas, tomando en cuenta todas las existentes, posteriormente se hace una depuración y se eliminan ideas repetidas o irrelevantes y las restantes se clasifican por su grado de importancia.</p> <p>Prototipo en Papel: Este permite identificar el espacio que se ocupará en pantalla.</p> <p>Diseño de Interfase: Esta es la conexión e interacción entre el software, hardware y el usuario.</p> <p>Considera los siguientes puntos: Facilidad para aprender, eficacia, facilidad para recordar, contener pocos errores y satisfacción.</p>

Fig. 4.1 a Aspectos relevantes de la metodología Nielsen



METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA	
NIELSEN	
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	<p>Esta metodología determina los criterios de valoración del grado de usabilidad de una interfaz. No propone un método explícito de desarrollo, sin embargo existen algunos pasos en un orden lógico para el desarrollo de esta metodología, que son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer al usuario • Establecer metas y objetivos bien definidos • Desarrollar propuestas de las que se reúna información suficiente (Diseño en paralelo) • Involucrar a un grupo multidisciplinario que incluya al usuario (Diseño participativo) • Aplicar métodos de valuación • Creación de prototipos • Evaluación interactiva de la interfaz
USO DE LA METODOLOGÍA	<p>Esta identifica un ámbito específico de aplicaciones en las interfaces de usuario y establece una diversidad de formatos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema por lotes • Sistema orientado a líneas • Interfaces de pantalla completa • Interfaces gráficas de usuario • Interfaces de próxima generación • Usabilidad a través del tiempo

Fig. 4.1 b Aspectos relevantes de la metodología Nielsen.

METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA	
LOPUCK	
ASPECTOS PRINCIPALES	<p>Esta metodología se utiliza primordialmente para el diseño de paginas web; tomando en consideración los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo (computadoras y periféricos). • Arquitectura de aplicaciones multimedia. • Herramientas para integración de aplicaciones • Diseño de interfaz grafica, de usuario y de pantalla. • Producción gráfica mediante imágenes, sonido, texto, etc.

Fig. 4.2 a Aspectos relevantes de la metodología Lopuck.



METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA	
LOPUCK	
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	El desarrollo de esta debe cumplir siempre con un orden lógico y razonable, se establece como sigue: <ul style="list-style-type: none"> • Fase de Diseño • Fase de Desarrollo • Fase de Interfaz de Usuario
USO DE LA METODOLOGÍA	La aplicación de esta metodología se da en áreas específicas, es útil en: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Páginas Web • Libros electrónicos interactivos • Catálogos de productos comerciales • Catálogos de productos en general

Fig. 4.2 b Aspectos relevantes de la metodología Lopuck.

METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA	
VAUGHAN	
ASPECTOS PRINCIPALES	Esta considera los elementos principales de la multimedia para la elaboración de una aplicación (texto, sonido, imagen, animación, video). Por lo cual se considera que ésta es una metodología muy completa.
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	Las etapas de desarrollo de productos de Multimedia son: <ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Costos • Diseño y Producción • Contenido y Colaboradores • Pruebas y Distribución
USO DE LA METODOLOGÍA	Se reconocen diversos ámbitos de aplicación que se muestran a continuación: Multimedia en negocios: Esto se da en presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, catálogos, demostración de productos, etc. Multimedia en el hogar: Se da en catálogos de productos para el hogar, recetarios electrónicos, video conferencias, etc. Multimedia en las escuelas: Contribuyen a que los profesores cambien a un rol de asesores o proveedores secundarios de información; estos son libros electrónicos, kioscos interactivos, enciclopedias, simuladores , etc.

Fig. 4.3 Aspectos relevantes de la metodología Vaughan.

4.2.4 Metodología de Castro

Después de haber analizado las metodologías anteriores para la creación de productos multimedia, se determinó que para la elaboración de la aplicación multimedia de este proyecto, la **Metodología de Vaughan**, es adecuada debido a que está orientada a fines pedagógicos; sin embargo, maneja un enfoque muy general, por lo cual existen algunas especificaciones basadas en ésta, tales como la metodología de desarrollo de un producto multimedia, creada por el profesor Carlos de Castro Lozano. Dicha metodología se divide en las siguientes etapas que se visualizan en la figura 4.4. [6]

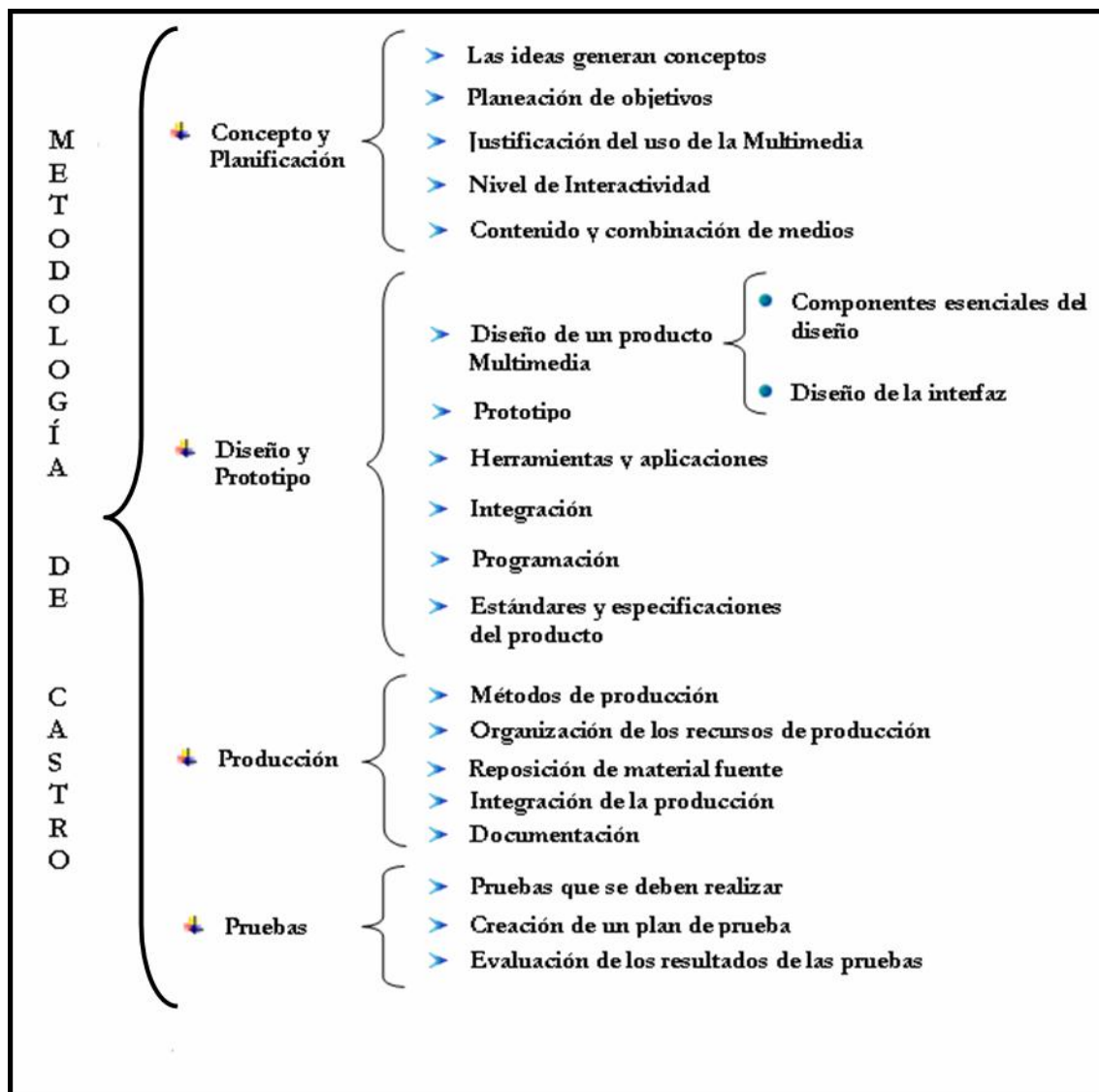


Fig. 4.4 Metodología de Carlos de Castro Lozano.

A continuación se desarrollarán cada una de estas etapas, especificando las tareas que se llevarán a cabo en cada una de ellas, y los recursos que serán necesarios.



4.2.4.1 Concepto y Planificación.

Todos los productos multimedia comienzan por una idea o concepto. Junto con una planificación, esta idea define a un proyecto.

El concepto proporciona una respuesta a la pregunta ¿Qué hace el proyecto?, implica el tipo y el contenido del proyecto. Los conceptos pueden ser divertidos, innovadores, o conservadores y prácticos. La función de la planificación es llevar el concepto a cabo de una forma tan simple como sea posible.

La etapa de concepto y planificación es el momento adecuado para hacerse preguntas tales como:

- ¿Cuál es el propósito y cuales son los principales temas y mensajes?
- ¿Cuál son las personas que pueden hacer que esto ocurra?
- ¿Cuál es la audiencia?
- ¿Qué recursos hacen falta?

a) Las ideas generan conceptos.

Las ideas se pueden expresar como una descripción breve, o como una declaración específica basada en una necesidad del usuario. Una forma de generar ideas es empezar por algo que realmente sea de interés.

Muchos proyectos son desarrollados sin un propósito claro y en consecuencia estos no son ampliamente entendibles. Para definir un propósito eficazmente se propone dar respuestas a una serie de preguntas como:

- ¿Por qué se va a crear el proyecto?
- ¿Cuál es el principal propósito: educar, informar, ilustrar o entretener?

b) Planeación de objetivos.

Para llevar a cabo el desarrollo de un producto multimedia se debe analizar cuidadosamente acerca de la razón básica para llevar a cabo cada tarea de este. Hacer un buen análisis de todos los requerimientos al iniciar el proceso de planeación del proyecto puede prevenir un cambio después de haber sido empezado.

c) Justificación del uso de la Multimedia.

Una parte central de la etapa de concepto y planificación es la evaluación adecuada de las capacidades de la tecnología multimedia y su ajuste a un proyecto específico, ya que puede ser que una vez analizado, sea mejor realizarlo con cualquier otro tipo de herramienta computacional.



El desarrollador del producto debe estudiar si multimedia supera la experiencia que puede vivir el usuario sobre otras tecnologías.

d) Nivel de Interactividad.

Los proyectos pueden variar desde simples presentaciones hasta proyectos totalmente interactivos. Cuanto mayor sea el nivel de interactividad, mayor será el control que tendrán los usuarios, más grande será el esfuerzo requerido para diseñar y crear un producto multimedia.

Una consideración a tener en cuenta en el diseño de la interactividad es el tipo de usuarios a los que va dirigido el producto multimedia y si son personas individuales o un grupo.

e) Contenido y combinación de medios.

El contenido en la creación de un producto multimedia es cualquier elemento que proporciona información al usuario. Este puede ser la combinación de diferentes medios (texto, gráficos, animación, sonido y videos) que se unen y se introducen para comunicar un mensaje al usuario.

En este paso es momento de elegir que medios se utilizarán, por lo cual es recomendable recordar que todos los sentidos del ser humano trabajan juntos. La combinación de medios produce un impacto trascendente en un producto multimedia; si se pretende que se fije un mensaje en la mente del usuario, éste se afianzará más si aparece tanto de forma escrita como hablada.

4.2.4.2 Diseño y Prototipo.

El diseño es la creación estructurada que envuelve a un concepto. Ambas implican creación y edición de contenido para el uso interactivo de la pantalla.

La etapa de diseño y prototipo también sirve para refinar la planificación del proyecto ya que los tiempos se pueden determinar con mayor exactitud.

El objetivo principal de un prototipo es probar que un diseño puede funcionar. También se puede utilizar un prototipo para ayudar a comprender un modelo en la etapa de planificación. En el diseño, el prototipo crece en importancia, ya que los diseñadores lo utilizan para probar ideas acerca del diseño de la interfaz, la resolución de la imagen, o los esquemas de optimización.

Los diseñadores deben hacer un acercamiento de la alta calidad para analizar y diseñar los conceptos esenciales, la organización, la navegación, la presentación y la interacción.



Los principios de diseño orientado a la información pueden proporcionar una guía para obtener soluciones claras, consistentes y simples.

a) Diseño de un producto Multimedia.

El diseño interactivo más que centrarse en el diseño de la interfaz de usuario, se centra en el entorno; el sistema o producto se controla, no solo en la mediación e interacción con la computadora. Esto significa que se está diseñando acciones o experiencias, y no solo objetos e interfaces.

- **Componentes esenciales del diseño.**

En multimedia el diseño va más allá de la presentación estática. La interactividad crea una emoción nueva que invita a la exploración.

Los diseñadores de gráficos desempeñan un papel muy importante en el desarrollo de los productos multimedia, ya que manejan la base comunicativa para el éxito del producto: simplicidad, consistencia, obligación, profundidad y diversión.

- **Diseño de la interfaz.**

Este tipo de diseño se basa principalmente en la visualización de la pantalla y la interactividad con computadoras y otros dispositivos electrónicos.

El diseño de interfaz abarca cualquier elemento con el que el usuario vea, toque, escuche o interactúe. Se refiere únicamente a la parte visual (pantallas, iconos, botones), pero su alcance incluye también componentes auditivos, especialmente, la navegación y la interacción.

Una importante pregunta que se debe hacer para llevar a cabo un diseño de interfaz es: ¿Cuál es la experiencia que los usuarios deben obtener? Al definir esto, se obtiene el modelo de interfaz.

b) Prototipo.

El prototipo se convierte en un modelo para la producción, no solo en lo referente al contenido, si no también a las técnicas y procesos que se van usar durante la fase de producción.

Esta fase es una etapa de experimentación en la que el equipo de producción prueba la tecnología, los métodos y herramientas para determinar y elegir cuales serán las más apropiadas.



c) Herramientas y aplicaciones.

Un proyecto multimedia necesita hacer uso de herramientas básicas (hardware, software, etc.) para organizar el contenido, construir una interfaz y estructurar la secuencia de interacción que se mostrara al usuario.

d) Integración.

Una vez que se han obtenido los medios (texto, gráficos, animación, sonido y videos) con una calidad aceptable se procede a la etapa de la integración. La forma en que se integran las piezas depende de la estructura elegida para hacer el prototipo. Dependiendo del diseño de la interfaz y de la interacción, puede ser necesario establecer enlaces, generar índices y activar controles de navegación dentro del producto.

e) Programación.

El papel primario del programador de un prototipo interactivo es el de combinar las piezas del contenido con un diseño interactivo básico, que tenga sentido para los usuarios que va dirigido el producto. Un papel secundario es asegurarse de que el programa es consistente y eficiente de manera que se pueda entender, probar y mantener fácilmente por los que utilizarán el programa una vez terminada la etapa.

f) Estándares y especificaciones del producto.

La especificación del producto es una lista completa de las características. En ella se recoge el tipo y la cantidad de contenido, las características de la interfaz y el nivel de interacción.

4.2.4.3 Producción.

El objetivo de la producción es construir y terminar el producto. Las etapas de prototipo y producción son similares. Ambas implican la creación y la edición de contenido de la pantalla, sin embargo la etapa de producción enfatiza la repetición, la calidad y la consistencia. La etapa de prototipo crea estándares y especificaciones que al final se van a usar por todos los medios de la etapa de producción.

a) Métodos de producción.

En algunos casos el mismo contexto que se utiliza para hacer el prototipo es el mismo que se utiliza para hacer la producción. Entonces el proceso de producción consiste en rellenar el modelo que se ha creado previamente.



Otro método de producción puede consistir en utilizar un editor para unir e integrar todos los elementos del proyecto. Un editor es una plantilla que tiene como propósito poder desplazar y colocar elementos en su interior. Esta técnica tiene la ventaja de facilitar la integración de contenido así como permite tener la posibilidad de dividir el proyecto en varias secciones en las que se puede trabajar por separado detalladamente.

b) Organización de los recursos de producción.

Los recursos de producción son las herramientas y el equipo que se necesita para producir el contenido para la integración de todo el proyecto, estos son: equipo, mantenimiento, formato de archivos, esquema de almacenamiento, control de versiones y archivar el contenido.

c) Reposición de material.

El material fuente en una aplicación multimedia es cualquier elemento que contenga imágenes, sonidos, video o información, que se pueda utilizar en un producto de este tipo.

La reposición de estos datos es llevar a cabo su digitalización, limpieza, corrección y almacenamiento. El proceso de digitalización de cada fuente es un proceso costoso, que requiere un amplio conocimiento de los distintos dispositivos de digitalización.

d) Integración de la producción.

La integración de los elementos del contenido normalmente es una responsabilidad del programador. Así, como también es su responsabilidad asegurarse de que nada falte ni sea olvidado. En la etapa de integración se tiene que tener en cuenta el tamaño de almacenamiento final y las características de cada uno de los medios utilizados.

e) Documentación.

Siempre será necesario algún tipo de documentación que vaya incluida en la presentación del producto final. La documentación puede incluir manuales, tutoriales, guías, libros de trabajo, ayudas, materiales de formación y guías para profesores. La cantidad y el tipo de documentación dependerán de los usuarios a los que va dirigido y del tipo de producto.

4.2.4.4 Pruebas.

Es en esta etapa cuando es necesario considerar el criterio del usuario final, ver críticamente y en base a los requerimientos de éste, el comportamiento que tiene el producto terminado. En la etapa formal de pruebas, se eliminan todos los errores e incompatibilidades antes de que lleguen al usuario.



a) Pruebas que se deben realizar.

En esta parte del proyecto hay que probar aquello que se pretende funcione de manera correcta. Existen tres áreas principales de pruebas: las pruebas de usuario, las pruebas funcionales y las pruebas de contenido.

- **Pruebas de Usuario.**

Estas se deben realizar antes de que empiece la producción. Este tipo de pruebas podrían incluir la comprobación de fallos. Aquí se comprueba que los elementos de la interfaz son consistentes. Este tipo de pruebas no causan ningún problema si el prototipo se ha realizado correctamente.

- **Pruebas Funcionales.**

Son una forma de verificar los requerimientos del propósito del proyecto. Las áreas de pruebas funcionales incluyen:

1. Pruebas de unidad: Es una de las formas de probar un producto multimedia comprobando e integrando las piezas que lo componen.
2. Pruebas de integración: Se realizan cuando se introducen los medios (sonido, video, etc.) en la secuencia de pantallas para corroborar que funcionan adecuadamente.
3. Pruebas de medios: Se debe comprobar la funcionalidad de cada uno de los medios.
4. Pruebas de presión: O también llamadas pruebas de fallos, se aseguran de que la integridad del producto este intacta en condiciones no previstas.
5. Pruebas de configuración: Controla que el producto funcione bien en varios tipos de computadoras, dispositivos y software.
6. Pruebas de entorno: Es este tipo de pruebas, finalmente se instale y se usa el producto multimedia.

- **Pruebas de Contenido.**

El propósito de éstas es asegurarse de que los materiales en el producto multimedia son exactos. El objetivo de estas es comprobar el texto, contenido de las ilustraciones, sonidos y películas, es decir los medios que forman parte del proyecto.

- **Pruebas Finales.**

En el momento de las pruebas finales, los protagonistas son los usuarios del producto final. Existen dos pruebas de este tipo:



1. Pruebas alfa: Estas pruebas se realizan para probar la funcionalidad, o sea, para asegurarse de que el sistema y toda la navegación funciona así como los elementos en pantalla.
2. Pruebas beta: Las pruebas beta se realizan una vez que la producción ha terminado, al igual que las pruebas anteriores se debe hacer un informe con los problemas hallados.

b) Creación de un plan de prueba.

Un plan de prueba empieza al principio de un proyecto. Este se revisa y se detalla a medida que se van conociendo más datos sobre dicho proyecto (esquema, características, plataformas, etc.). Además este debe indicar la forma en que se debe hacer el informe de las fallas.

c) Evaluación de resultados.

Una vez que se ha recopilado la información de las pruebas, se organizan en distintas formas para dar una visión global del estado del proyecto.

Es muy recomendable que los errores se organicen por fechas, lo que dará una idea de la estabilidad del producto, la organización de errores según su categoría puede dar paso a la localización de otros problemas.

Se debe decidir que cambios son los que se van a introducir y cuales no. Solo en los casos más graves se deben hacer modificaciones durante esta etapa. Cuando todos los cambios se han integrado en el contenido y se han completado las pruebas finales entonces ya es posible proporcionar el producto al usuario.

4.3 Comparativa de software para desarrollo de multimedia.

Al hablar de software para desarrollo de multimedia es posible conocer un sin número de opciones, ya que este es comúnmente utilizado y además recomendado por muchos creadores de aplicaciones de este tipo.

Por lo tanto es de vital importancia hacer una buena elección del software que se va a utilizar, tomando en cuenta sus características y haciendo, un análisis de las ventajas y desventajas que estos nos pueden proporcionar. De esta manera, para este proyecto se ha considerado el siguiente software, debido a la aplicación que se pretende desarrollar:

- 2D & 3D Animator V. 1.4
- SmartDraw
- Swish V. 2.0
- ViewletBuilder 4
- Macromedia Flash MX Professional 2004



4.3.1 2D & 3D Animator V. 1.4.

Esta es una herramienta sencilla para crear gráficos animados en 2D y 3D; con la que es posible crear imágenes en 3D, títulos, animaciones, anuncios, gráficos, etc. para una presentación multimedia o para una página Web. Todo el diseño se realiza en una interfaz totalmente visual, en la que se puede editar textos y gráficos, manipular *capas*, aplicar efectos especiales y compilar la animación final (Ver Fig. 4.5).

2D & 3D Animator V. 1.4 cuenta con una amplia variedad de opciones para personalizar una animación como: sombras, texturas, animaciones desde diferentes ángulos, ajustes de color, luz, etc (Ver Fig. 4.6 a, b). El programa incluye algunas *plantillas prediseñadas* que pueden ser utilizadas por el usuario o es posible crear el gráfico desde cero. [56]

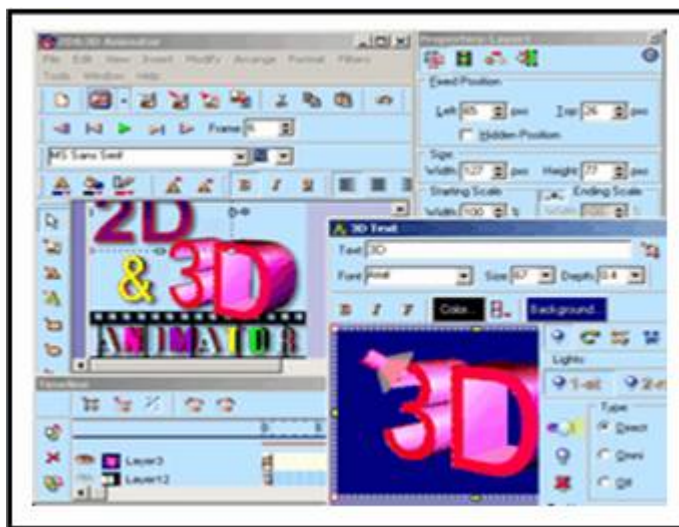


Fig. 4.5 Ventanas principales de 2D & 3D Animator V. 1.4

2D & 3D Animator V. 1.4	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de utilizar: Cuenta con plantillas prediseñadas para facilitar el uso de este software. Se puede elegir una de varias plantillas para poder alterarlas como se desee. • Texto 2D y 3D: Tiene la capacidad de crear texto en un plano bidimensional y tridimensional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de sonido en su animación: Una aplicación multimedia es mucho más completa si combina imágenes con sonido.

Fig. 4.6 a Tabla en la que se muestran las ventajas y desventajas de 2D & 3D Animator V. 1.4.

2D & 3D Animator V. 1.4	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Animación: Es posible animar cualquier elemento que forme parte del diseño de las plantillas (texto, imágenes, figuras, etc.).• Interfaz orientada al objeto del diseño: Permite corregir gráficos, manipular el texto y las capas (animaciones gráficas) y aplicar efectos especiales.• Compilación: Compila el gráfico animado dentro del mismo programa.• Diversas herramientas: Es posible agregar color, sombra, resplandor y dibujar al objeto con opacidad.• Soporta los formatos gráficos más comunes: JPG, GIF, BMP, AVI, ICO, PNG.• Publicación de imágenes directamente en Internet: Cuenta con FTP, el cual permite una carga más rápida para las aplicaciones. [63]	

Fig. 4.6 b Tabla en la que se muestran las ventajas y desventajas de 2D & 3D Animator V. 1.4.

4.3.2 SmartDraw.

Es un programa ideal para crear diagramas, esquemas de trabajo, dibujos técnicos, etc. Se realizan con gran facilidad *diagramas de flujo*, calendarios y horarios, formularios de negocio, diagramas de redes de computadoras, diagramas de planta de edificios, servicios de ingeniería, entre otros (Ver Fig. 4.7 a, b). También es posible utilizarlo a nivel personal, para realizar posters, tarjetas, invitaciones, planos de la casa y mucho más, debido a su sencilla forma de utilizarlo. Todo esto se puede hacer con la simple acción de copiar-pegar, siguiendo paso a paso los tutoriales que vienen con el programa, además de una gran cantidad de ejemplos y finalmente al guardar un archivo se puede utilizar el formato GIF, JPEG o HTML. (Ver Fig. 4.8 y 4.9) [64]

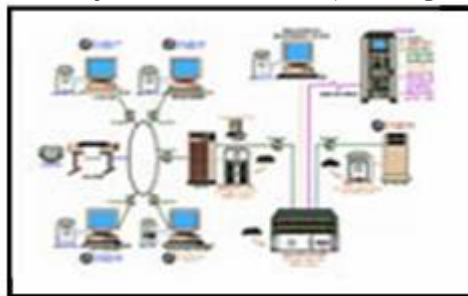


Fig. 4.8 Diagrama de una red de computadoras creado en SmartDraw.

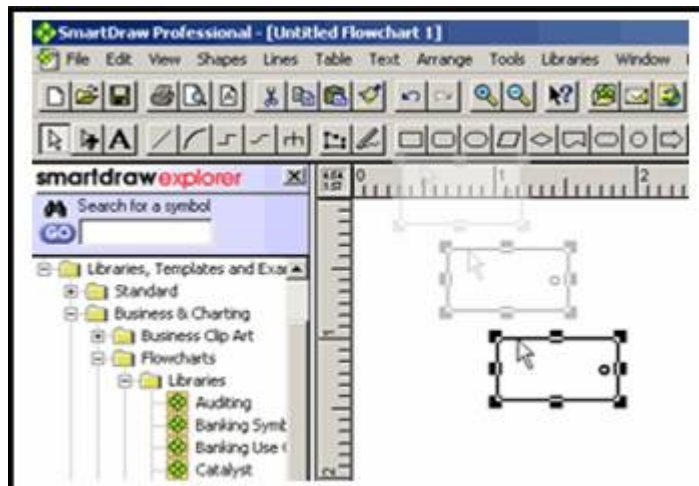


Fig. 4.9 Interfase de SmartDraw.

SmartDraw	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Facilidad de empleo: Cuenta con una guía de usuario y ayuda en línea.• Alineación y formato automáticos: Cuenta con una regla de medición con la que es posible definir una escala.• Integración con otros programas: Tiene la capacidad de importar y exportar imágenes en la mayoría de los programas de Windows y en formatos populares de los gráficos, como: WMF, BMP, JPG, etc.• Una colección enorme de símbolos: Cuenta con más de 50,000 símbolos, plantillas, y ejemplos creados para todas sus necesidades.• Grandes áreas de trabajo y capacidad de ligar dibujos: Es posible crear dibujos de hasta 50 pulgadas (1.27m) que pueden contener miles de símbolos y líneas. Además de tener la capacidad de ligar símbolos, dibujos ó documentos.	<ul style="list-style-type: none">• Trabaja solo en 2D: Las aplicaciones creadas son en un plano bidimensional dando como resultado esquemas o diagramas planos sin posibilidad de hacer uso de 3D.• No permite crear animación: Aunque cuenta con una completa colección de símbolos, este no proporciona la posibilidad de agregar una acción a alguno de estos, por lo que se carece de movimiento en la aplicación.

Fig. 4.7 a Tabla de las ventajas y desventajas de SmartDraw.



SmartDraw	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de modificar ó crear sus propias plantillas de símbolos: Existe la facilidad de dibujar sus propios símbolos y agregarlos a cualquier plantilla y se pueden tener abiertas hasta 16 ventanas al mismo tiempo.• Diversas herramientas visuales: Hay diversos estilos de líneas (derecha, arco, dividida en segmentos, curvada, etc.), tablas, colores, sombras y efectos en las presentaciones.• Texto para etiquetar símbolos y figuras: Permite escribir texto dentro de cualquier símbolo e imagen. Los símbolos y las imágenes se amplían automáticamente al agregar texto. [65]	

Fig. 4.7 b Tabla de las ventajas y desventajas de SmartDraw.

4.3.3 Swish V. 2.0

Swish permite crear contenidos Flash, ya que exporta el formato de archivos SWF usado por Macromedia Flash™ (Ver Fig. 4.10), por lo que es posible añadir imágenes, animación, sonidos e interactividad. Se puede utilizar esta aplicación para crear introducciones, anuncios, banners, menús y webs completas. El primer lanzamiento de Swish se realizó en Abril del 2000, en donde los efectos complejos de texto podían ser creados en minutos, mientras que anteriormente se invertía mucho tiempo en realizarlo. En julio del mismo año, se añadió la posibilidad de incluir sonidos e imágenes a las animaciones.

Actualmente Swish V. 2.0 cuenta con una nueva interfaz, a la cual se han añadido nuevas posibilidades que permiten a los usuarios crear animaciones, webs completas, con mayor calidad y rapidez. Esta versión es fácil de usar, tiene más de 150 efectos como explosión, vórtice, giro 3D, serpiente, entre otros. Además de que cuenta con herramientas para crear líneas, rectángulos, elipses, **curvas de Bezier**, movimientos, **sprites**, botones animados, etc.

Las animaciones Swish pueden ser incorporadas a cualquier página web, enviadas en un email, insertadas en una presentación de Microsoft PowerPoint o incluidas en un Documento de Microsoft Word (Ver Fig. 4.11 a, b).



Fig. 4.10 Ventana de trabajo de Swish V. 2.0

Swish V. 2.0	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Selección Múltiple y Agrupación de objetos: Se pueden seleccionar varios objetos usando la combinación Shift+Click o Control+Click. Una vez seleccionados, los objetos pueden ser agrupados. Los objetos de un grupo pueden ser seleccionados (usando la combinación Ctrl+Shift+Click) y editarlos sin necesidad de desagruparlos. • Visor, acercamiento y desplazamiento: Swish muestra los objetos (textos, gráficos, imágenes, etc.) tal y como aparecen en el Reproductor de Flash. • Transformaciones de color para todos los efectos: Todos los efectos incluyen ahora una transformación de color. Esto le permite cambiar el color del objeto durante el curso de un efecto. • Controles de reproducción: Incluye comandos para reproducir película, escena y efecto individualmente. • Nuevo selector de color: El seleccionador de color a sido mejorado, ya que muestra un rango más amplio de colores web. • Efectos de Sonido: Posibilidad de controlar el volumen general de los sonidos y aplicar efectos de sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de otro software: Comúnmente la mayoría de programas de animación dependen de un archivo de Shockwave de Flash. Lo cual quiere decir que los usuarios deben tener el plug-in más actualizado instalado en su computadora para que pueda ser utilizado. • Incompatibilidad de versiones: Las animaciones (películas) de Swish que se crean usando la versión 2.0, es posible que no se puedan abrir en muchas ocasiones, en una versión anterior. • La velocidad es limitada: Debido a que la mayoría de los usuarios utilizan el servicio de acceso telefónico a Internet; la velocidad de las películas aunque sean rápidas y fluidas se ven afectadas, para asegurarse de verlas correctamente y sin pausas, se necesitará esperar mientras se carga una parte de la película. Cuanto más grande sea el archivo .swf, más se tendrá que esperar. • No es compatible con todos los formatos: Swish no puede abrir archivos .fla; debido a que o es un formato público.

Fig. 4.11 a Tabla de las ventajas y desventajas de Swish V. 2.0.



Swish V. 2.0	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Efectos de Sonido: Posibilidad de controlar el volumen general de los sonidos y aplicar efectos de sencillos.• Comando FS acción para llamar a JavaScript: Es posible introducir directamente un JavaScript para ejecutarlo en la aplicación al hacer uso del comando FS.• Color de fondo de escena: Puede especificarse un color de fondo distinto para cada escena. Si no se especifica, o el fondo de la escena es 100% transparente, se usa el fondo de la película.• Soporte para múltiples documentos y ventanas: Swish V. 2.0 puede tener múltiples ventanas abiertas a la vez, mostrando en cada una un documento diferente.• Menús contextuales con el botón derecho: Proporciona un menú de los comandos más usuales haciendo clic derecho en un objeto. [71]	<ul style="list-style-type: none">• Importación incompleta: Cuando se importen archivos de Animación Flash (*.swf), éste no permitirá importar sonidos, acciones, formas de <i>morph</i> ni clips de video externo.• Utiliza muchos recursos: Al realizar una captura del audio, se tendrá que asegurar de que la PC no está muy sobrecargada porque esto afectará a la calidad del audio exportado.

Fig. 4.11 b Tabla de las ventajas y desventajas de Swish V. 2.0.

4.3.4 ViewletBuilder 4.

ViewletBuilder introdujo un proceso de animación en 1998; los demos en ese entonces tendían a ser archivos de video muy pesados, difíciles de corregir y de muy poca calidad.

Hoy, ViewletBuilder 4 (Ver Fig. 4.12), permite que los usuarios tomen una serie de capturas de pantalla totalmente editable y animable para producir una simulación tipo Flash sin defectos. Esto hace posible construir tutoriales animados, cursos en línea y demos de cualquier aplicación debido a su gran facilidad de empleo, su rápida creación y su calidad de salida, lo cual ha significado la solución preferida de ingenieros de soporte técnico, profesionales de la comercialización y de desarrolladores de software alrededor del mundo.



Con la ayuda de Viewlets, que son presentaciones multimedia que se utilizan para compartir la información, dando la ayuda técnica, entrenamiento, la demostración de cómo el software y los sistemas trabajan, se ha hecho posible acelerar la adopción de productos nuevos, reduce el volumen de llamadas de soporte, comunica visualmente nuevas ideas, capacita a usuarios finales en nuevas aplicaciones y sistemas (Ver Fig. 4.13 a, b). [72]

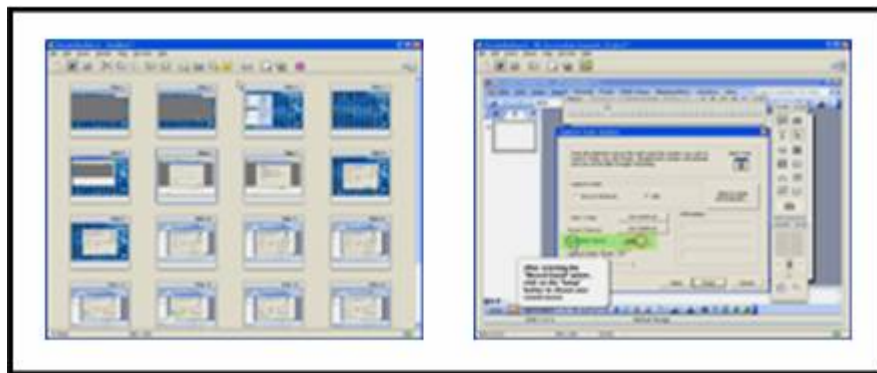


Fig. 4.12 Vista en miniatura de la captura de pantallas del sistema y configuración de herramientas en el área de trabajo de ViewletBuilder 4.

ViewletBuilder 4	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Importar y exportar títulos de texto: Permite exportar todos los títulos de texto de un Viewlet a un procesador de texto. Esto es de gran ayuda cuando se requiere hacer traducciones y revisar anotaciones. El texto modificado puede ser importado nuevamente al Viewlet para su publicación. . • Características de Prueba: Brinda la opción de integrar preguntas de selección múltiple o de opción de verdadero o falso. Además da seguimiento a las interacciones del usuario como es el llenado de texto, clicks y teclas presionadas permitiendo dar una respuesta a cada acción realizada, dando retroalimentación al usuario, vínculos a otros sitios o Viewlets, así como grabar el resultado obtenido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Versiones de prueba: Existen versiones de prueba que tienen bastantes limitaciones, puesto que está limitada en tiempo de uso, a pesar de ser una herramienta potente. • Conocimientos necesarios: Para poder hacer uso de esta herramienta en la versión Profesional es imprescindible tener algunos conocimientos en Flash para poder desarrollarlo y así poder aprovechar todas las herramientas que este ofrece.

Fig. 4.13 a Tabla de las ventajas y desventajas de ViewletBuilder 4.



ViewletBuilder 4	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Proceso de captura de pantallas: El proceso de captura de pantallas permite realizar de una manera fácil e impecable presentaciones animadas, simulaciones y tutoriales Flash.• Importa archivos de audio: Permite importar archivos de audio con la ventaja de ajustar la calidad del mismo, además de grabar voz en formato estéreo o calidad de CD directamente sobre el Viewlet.• Importa imágenes: Permite generar un demo mucho más completo importando imágenes tipo JPEG, GIF, BMP, PNG, TIFF, SVG.• Escalar a cualquier tamaño: Si se utilizará una pantalla más pequeña de la que normalmente se trabaja, existe la posibilidad de ajustar la dimensión para que se adapte al nuevo tamaño.• Personalizar el fondo de las pantallas: Se pueden incluir fondos a las pantallas ya sea insertando una imagen o seleccionando algún color.• Ajuste de Imagen: Graba todas las imágenes sin que pierdan calidad, además es posible ajustar la calidad de todas las imágenes o pantalla por pantalla para mejorar el rendimiento del <i>ancho de banda</i>.• Efectos de desvanecimiento: Existe la facilidad de añadir efectos de desvanecimiento a diversos componentes tales como, globos y notas de texto para realzar el efecto visual de su sistema.	

Fig. 4.13 b Tabla de las ventajas y desventajas de ViewletBuilder 4.



4.3.5 Macromedia Flash MX Professional 2004.

Macromedia Flash es una herramienta de edición muy potente con la que es posible crear desde simples animaciones hasta aplicaciones Web interactivas complejas, y puede ser utilizado para diseñar gráficos con movimiento como también para crear aplicaciones gestionadas por datos. Flash puede incluir en sus aplicaciones imágenes, sonido y vídeo; además, cuenta con varias funciones que la convierten en una herramienta de fácil uso.

Entre dichas funciones destacan varios efectos especiales que pueden añadirse a los objetos que se crean y la posibilidad de arrastrar y soltar componentes de la interfaz de usuario. [68]

MX Professional 2004 es una de las diversas versiones de Flash (Ver Fig. 4.14). Es una herramienta creada especialmente para los diseñadores de páginas Web y los creadores de aplicaciones avanzadas. Este incluye nuevas herramientas de gran beneficio, tales como la gestión de proyectos para optimizar el flujo de trabajo entre miembros de un equipo Web, además de funciones tales como la creación externa de scripts y la gestión de datos dinámicos de bases de datos, entre otras, lo que permite que esta herramienta sea muy útil para proyectos a gran escala que deban desarrollarse mediante Flash Player con una combinación de contenido HTML.

Al crear y guardar documentos de Macromedia Flash MX Professional 2004, estos tienen el formato de archivo con extensión .fla. Para ser publicado o exportado dicho documento en Macromedia Flash Player, se crea un archivo con extensión .swf.

En definitiva este software cuenta con las herramientas necesarias para producir muy buenos resultados y ofrecer al usuario la posibilidad de utilizarlo en distintas plataformas y dispositivos. (Ver Fig. 4.15 a, b, c) [69]

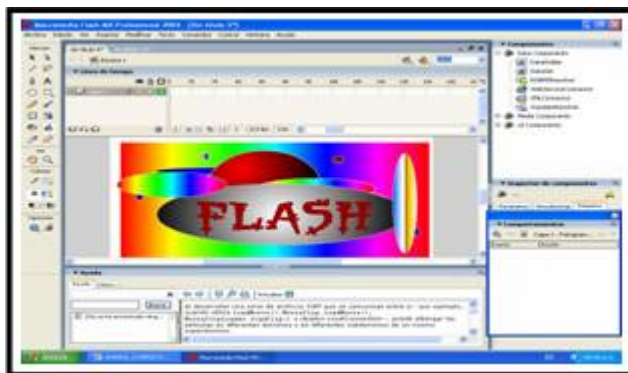


Fig. 4.14 Ventana inicial de trabajo de Macromedia Flash MX Professional 2004.

4.3.5.1 Características.

- Dispone del Panel Historial, en el que quedan registradas las acciones realizadas por el usuario de modo que puedan convertirse en comandos reutilizables.



- Esta herramienta ofrece diversos métodos y funciones que incluyen un entorno de desarrollo visual, basado en pantallas y herramientas, que permite que los usuarios participen interactivamente, lo que proporciona mayores opciones para mejorar el diseño y desarrollo de aplicaciones.
- Brinda un soporte de accesibilidad en el entorno de edición de Flash, que proporciona métodos abreviados de teclado para navegar por la interfaz, lo cual permite trabajar con los elementos sin utilizar el ratón.
- Proporciona un sistema de ayuda integrado que proporciona referencia contextual, referencias a ActionScript y lecciones sobre el entorno de edición de Flash.
- Permite tener mayor productividad y mejor soporte para multimedia debido a muchas funciones diseñadas específicamente para simplificar tareas que anteriormente eran muy complejas.
- La página de inicio, tiene la alternativa de poner a la disposición del usuario, las tareas que se utilizan con más frecuencia, en una página central.
- Es posible aplicar efectos de línea de tiempo a cualquier objeto del escenario para añadir transiciones ó animaciones con rapidez, tales como aumentos progresivos, sobrevuelos, desenfoces y giros.
- Cuenta con plantillas actualizadas para crear presentaciones, aplicaciones de aprendizaje por Internet, anuncios, aplicaciones para dispositivos móviles y otros tipos de documentos de Flash de uso común.

Macromedia Flash MX Professional 2004	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Un entorno visual de programación: Presenta un entorno visual basado en formularios, ideal para programar y desarrollar aplicaciones. • Creación basada en diapositivas: Cuenta con plantillas de diapositivas que proporcionan facilidad para el diseño de presentaciones secuenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa mejora en la publicación: Debido a que en versiones actuales ya no es posible la publicación en <i>formato SVG</i>, que cada vez se acerca más a ser el formato de referencia en Internet y que además acabaría con la cuestión del "tener o no tener <i>plugin</i>", ocasiona conflictos en la visualización de los proyectos.

Fig. 4.15 a Tabla de las ventajas y desventajas de Macromedia Flash MX Professional.



Macromedia Flash MX Professional 2004	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Posibilidad de modificar los componentes: Aunque los componentes tengan un diseño sofisticado, pueden modificar fácilmente su presentación para cambiar su aspecto.• Vinculación de datos: Esta función permite conectar cualquier componente a varias fuentes de datos para manipular, visualizar y actualizarlos.• Conexión a datos para servicios Web y XML: Los nuevos componentes le permiten conectarse a servicios Web y fuentes de datos XML con gran facilidad.• Mejoras en el rendimiento: Se han realizado mejoras en el rendimiento de conjuntos de registros de gran tamaño, lo que hace posible que la aplicación gestione grandes volúmenes de datos de forma más eficiente.• Gestión de proyectos: Gracias al panel Proyecto, los equipos de usuarios de Flash que trabajen conjuntamente podrán gestionar los archivos del proyecto, controlar las versiones y optimizar el flujo de trabajo de forma centralizada.• Corrector ortográfico: Esta herramienta permite detectar los errores ortográficos que pueden existir en el texto.• Fichas de documento: Este muestra una ficha para cada uno de los documentos abiertos de modo que se puedan localizar y pasar de uno a otro con rapidez.• Buscar y reemplazar: Mediante esta función podrá localizar y reemplazar una cadena de texto, una fuente, un color, un símbolo, un archivo de sonido, un archivo de vídeo o un archivo de mapa de bits importado.	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo experto: Esta versión no es recomendable para usuarios que se inician en el mundo de flash ya que se necesitan conocimientos profundos en programación y desarrollo Web. [70]

Fig. 4.15 b Tabla de las ventajas y desventajas de Macromedia Flash MX Professional.



Macromedia Flash MX Professional 2004	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Importación de alta fidelidad: Es posible importar archivos Adobe PDF y Adobe Illustrator 10 y conservar una representación vectorial muy precisa de los archivos de origen.• Representación de fuentes de pequeño tamaño: Las fuentes de pequeño tamaño, se representan con mayor nitidez.• Utilización de comportamientos: Los comportamientos son scripts de ActionScript predefinidos que permiten añadir la potencia, control y flexibilidad de la codificación de ActionScript al documento sin que sea necesario que el usuario cree el código. Con los comportamientos puede añadir interactividad al contenido de Flash sin escribir ni una línea de código.	

Fig. 4.15 c Tabla de las ventajas y desventajas de Macromedia Flash MX Professional.

4.3.6 Selección de la herramienta a utilizar

Al realizar una comparativa de las ventajas y desventajas de las herramientas utilizadas para el desarrollo de multimedia y tomando en cuenta su rendimiento de manera global, es posible concluir que la herramienta más óptima para el diseño de este proyecto es



CAPÍTULO

V

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SIMULADOR

En este capítulo, se diseña, construye y prueba el Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, usando como fundamento metodológico, la metodología para el desarrollo de simuladores y para el desarrollo del producto de software, se utilizó la metodología de desarrollo multimedia de Carlos de Castro Lozano.



La construcción del simulador sigue una metodología de simulación (detallada en el capítulo 2) (Ver Fig. 5.1). En la etapa de construcción del modelo se utiliza una metodología de desarrollo multimedia (abordada en el capítulo 4). El enfoque del presente trabajo es el de crear un simulador por computadora y para ello se eligió una herramienta multimedia como lo es Flash.

En un producto multimedia se recomienda tener básicos conocimientos sobre el tema a tratar, ya que el software pretende aportar información relevante acerca del tema. En términos generales, el presente simulador permite la posibilidad de experimentar.

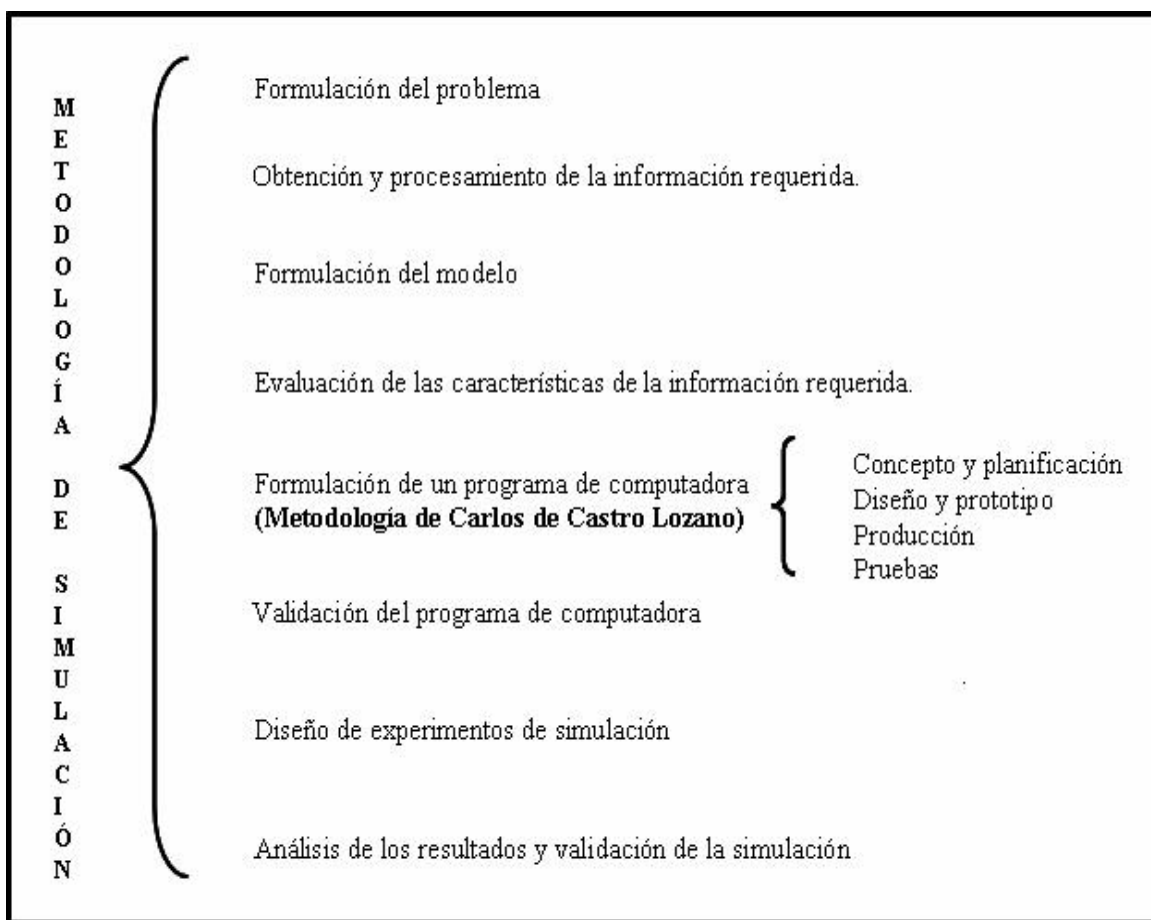


Fig. 5.1 Metodología de Simulación.

5.1 Metodología para el desarrollo de simuladores.

5.1.1 Formulación del Problema.

a) Definir los objetivos (Ver Fig. 5.2).

1. ¿Por qué es necesario un laboratorio de redes?



- Es necesario tener un lugar para experimentar con las redes, y probar lo que se aprende de forma teórica.
- Los laboratorios reales no están totalmente adecuados para la realización de experimentación.
- Existen riesgos al hacer experimentos con redes y equipos reales (quemar equipos, periféricos, dañar cable, etc.)

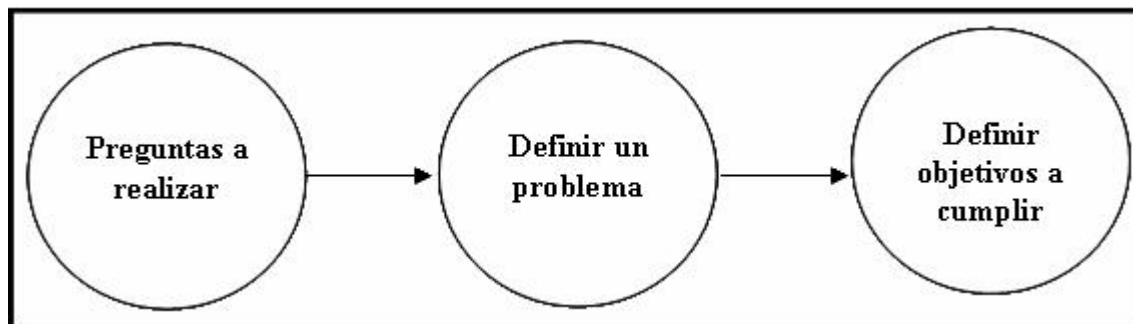


Fig. 5.2 Formulación del problema.

2. ¿Por qué es necesario hacer un simulador de un laboratorio de redes?

- Posibilidad para experimentar con las redes sin estar en un laboratorio físico.
- Es costoso implementar un laboratorio de redes de computadoras.

Debido a lo anterior es conveniente diseñar y construir un simulador de un laboratorio de redes de computadoras, para ofrecer una posibilidad extra de experimentación a los estudiantes de materias de redes de computadoras.

Para definir objetivos a cumplir, se realizará:

- El seguimiento de una metodología de simulación.
- Para construir el simulador se utilizan metodologías y herramientas multimedia.
- También se analizan las versiones de simuladores semejantes al proyecto a desarrollar.
- Delimitar que aspectos conceptuales de redes LAN se van a desarrollar en el simulador.
- Hacer pruebas al prototipo del simulador con usuarios reales, para probar su eficacia.

b) Hipótesis principal.

Una vez construido el simulador, este permitirá realizar experimentos adecuados e interesantes para el usuario, sobre el tema de redes LAN, como lo que se haría en un laboratorio real.



Otras hipótesis:

- Verificar si existe mejor retroalimentación utilizando el simulador que solo conociendo la parte teórica de las redes de computadoras.
- No es posible simular todos los aspectos reales de las redes de computadoras, ya que además de ser muy bastos, podría caerse en demasiados detalles secundarios, de la experimentación con redes.
- El simulador ofrece algunos aspectos técnicos, en cuanto a la estructura, configuración y funcionamiento de las redes LAN, como los que ofrece un laboratorio real de redes computadoras.
- El simulador del laboratorio de redes no sustituye al laboratorio real de redes; ayuda a reforzar aspectos en el diseño, construcción y comprensión de redes LAN por parte del estudiante de redes.
- Es necesario poseer algunos conocimientos básicos de redes, para poder utilizar adecuadamente el simulador.

Al laboratorio real de redes lo afecta:

1) Exteriores:

- Falta de energía eléctrica.
- Fallas en el sistema de telecomunicaciones exteriores.
- Inundaciones.
- Mala ubicación.
- Aspectos climatológicos y desastres naturales que lo afecten (polvo, calor, fuego, etc.).

2) Interiores:

- Espacio reducido.
- Limitantes impuestas por el personal.
- Personal no capacitado.
- Falta de equipos y herramientas.
- Obsolescencia de equipos y periféricos.
- Equipos descompuestos.
- Falta de material didáctico sobre redes.

5.1.2 Obtención y procesamiento de la información requerida.

Las fuentes de información que se tiene para el diseño y construcción del simulador del laboratorio de redes son:



- Los libros de redes LAN.
- La cibergrafía sobre redes LAN.
- El propio laboratorio físico.

5.1.3 Formulación del modelo.

El laboratorio de redes es un local físico que posee mobiliario, equipo, herramientas y accesorios de redes y que está acondicionado para realizar prácticas de armado de redes locales. El simulador a desarrollar deberá tomar en cuenta algunos de los factores y elementos que presenta un laboratorio real, para lograr un grado de realismo aceptable. Básicamente, los componentes de un laboratorio de redes real, son:

- a) La infraestructura del edificio debe poseer una red eléctrica calculada adecuadamente para el gasto eléctrico de las redes del mismo, además de contar con tierra física.
- b) El mobiliario disponible:
 - Mesa de trabajo para colocar equipo y periféricos.
 - Sillas.
 - Estantes.
- c) Los equipos que deben existir:
 - Equipos de computo (PC).
 - Impresoras.
 - Scanner.
 - Tarjetas de red (NIC's).
 - Modems.
 - Concentradores o hubs.
 - Ruteadores.
 - Switch.
 - Bridges.
 - Reguladores o no-break's.
- d) Las herramientas que se necesitan:
 - Pinzas para cortar cable.
 - Taladro eléctrico con brocas diversas.
 - Pinzas alicates.
 - Navajas.
 - Desarmadores.



- Tornillos
- Multímetro
- Martillo

e) Los accesorios de redes a utilizar:

- Cable UTP
- Cable coaxial
- Cable de fibra óptica
- Conectores RJ 45
- Conectores BNC
- Taquetes
- Canaletas
- Rosetas
- Enchufes eléctricos

Las redes LAN se pueden estudiar en el siguiente orden:

- a) Las partes de la red (equipos, cable, periféricos, herramientas, instrumentos, etc.).
- b) Configuración física de la red LAN.
- c) Funcionamiento de la red LAN. (Transmisión de datos).
- d) Experimentación y pruebas con la red LAN:
 - Dañar un equipo (diseñar martillo)
 - Cortar o dañar un cable (diseñar tijeras)
 - Cambiar cables (cambiar tipo de cable)
 - Agregar o quitar un periférico de red (Ej: impresora)

Por lo anterior, el procedimiento de las prácticas de redes de computadoras, siguen los siguientes pasos:

1. Definir que topología se va a construir en la práctica (bus, estrella, anillo, celular).
2. Escoger el mobiliario, equipo, herramientas y accesorios para el armado de la red planeada.
3. Acomodar el mobiliario y equipo en el sitio más adecuado.
4. Realizar la interconexión de todos los equipos (PCs y periféricos de red), usando los medios de transmisión escogidos anteriormente.
5. Realizar el proceso de configuración de red: cargar el sistema operativo configurarlo, etc.
6. Hacer pruebas de funcionamiento y detectar las fallas en la red.
7. Experimentar con el funcionamiento de la red.
8. Desarmar la red.



5.1.4 Evaluación de las características de la información requerida.

Hay que aclarar, que dentro del diseño del simulador del laboratorio de redes, solo se consideraron algunos de los elementos presentes en un laboratorio real, debido a que son básicos en una red local, pero fundamentalmente porque representan aspectos adecuados para el proceso de la simulación. Por tal razón, los elementos y factores que abordará el simulador de redes de computadoras, son:

a) La infraestructura no es relevante en la simulación, por obvias razones

b) El equipo a simular:

- Equipos de cómputo (PC)
- Impresora
- Hubs

c) Herramientas:

- Pinzas para cortar cable
- Multímetro
- Martillo

d) Accesorios:

- Cable UTP
- Cable coaxial
- Cable de fibra óptica

Del procedimiento de las prácticas de las redes de computadoras se simularán los siguientes aspectos:

1.- Definir la topología y su tecnología a construir: (Ver Fig. 5.3)

TOPOLOGÍA	MEDIO DE TRANSMISIÓN
Bus	Cableado (UTP, coaxial y fibra óptica)
Estrella	Cableado (UTP, coaxial y fibra óptica)
Anillo	Cableado (UTP, coaxial y fibra óptica)
Celular	Inalámbrico (radiofrecuencia o infrarrojo)
Red Intranet (Bus, estrella, anillo y celular)	Cableado (UTP, coaxial y fibra óptica); Inalámbrico (radiofrecuencia o infrarrojo); uso del Protocolo TCP/IP

Fig. 5.3 Topologías y su tecnología.



2.- Escoger el equipo (PCs y periféricos de red) y los accesorios (cables diversos y medios inalámbricos) (Ver Fig. 5.4).

RECURSO	CANTIDAD
Equipos de cómputo	Entre 2 y 10
Impresora	1
Cable UTP	1 línea por equipo
Cable coaxial	1 línea por equipo
Cable de Fibra Óptica	1 línea por equipo
Radiofrecuencia	1 señal por equipo
Infrarrojo	señales por equipo

Fig. 5.4 Equipo y accesorios que comprende el simulador de redes.

3.- El acomodo de los equipos, periféricos de la red y medios de transmisión lo realiza el simulador en base a plantillas prediseñadas en base a coordenadas en la pantalla.

4.- La interconexión de los equipos de la red usando los medios de transmisión también siguen una plantilla prediseñada de distribución, en base a coordenadas en la pantalla.

5.- El proceso de configuración de la red se especifica usando ciertos cambios gráficos en las figuras o animaciones especiales dentro del simulador.

6.- El funcionamiento de la red local se ejemplifica por animaciones, uso de imágenes y sonidos.

7.- La experimentación con la red armada y el funcionamiento, se realizará a través del uso de los objetos siguientes (Ver Fig. 5.5):

HERRAMIENTA	EFEECTO
Martillo	Avería 1 equipo
Pinzas para cortar cable	Corta 1 línea o cable de un equipo
Barrera	Interferencia electromagnética, que detiene la transmisión de rayos infrarrojos. (para el infrarrojo)
Multímetro	Interferencia en la transmisión de datos
Animación	Transmisión de datos
TCP/IP	Inserta el logo del explorador de Internet
Ruido	Condición climatológica (por ejem. rayo) que interrumpe la transmisión de ondas electromagnéticas.

Fig. 5.5 Herramientas para verificar el funcionamiento de la red.



8.- El desarmado de la red, implica que el simulador vuelva a su estado inicial.

5.1.5 Formulación de un programa de computadora (aplicación de la Metodología de Castro).

5.1.5.1 Concepto y Planificación.

a) Las ideas generan conceptos.

Debido a diversas carencias en los laboratorios de redes de muchas instituciones superiores, los alumnos no cuentan con la posibilidad de experimentar, puesto que estos no se encuentran debidamente equipados, es decir; no cuentan con el material necesario para poder llevar a cabo distintas practicas que permiten aportar más conocimiento del que se obtiene teóricamente en el salón de clases.

Además, existen otras instituciones donde los alumnos no tienen la oportunidad de practicar los conocimientos que adquieren de manera teórica debido a que los laboratorios de redes existentes se encuentran prediseñados, es decir; las redes de computadoras que se encuentran en estos ya están armadas y los estudiantes solo observan como se encuentra y se esta muy lejos de experimentar.

Y finalmente en algunos casos el estudiante tiene que prescindir totalmente de un laboratorio de redes de computadoras, lo que tiene como consecuencia la falta total de práctica de los conocimientos obtenidos teóricamente.

De esta manera, la idea de contar con una herramienta que proporcione ayuda adicional para poder resolver algunas problemáticas como las mencionadas anteriormente, permite el surgimiento del Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local.

b) Planeación de objetivos.

El “Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local”, es un programa basado en la simulación y creado para el trabajo práctico de un laboratorio de redes de computadoras. El simulador cuenta con la capacidad de poder experimentar algunas situaciones y practicar actividades que en un laboratorio real difícilmente se pueden realizar; además, dispone de un manual de ayuda y explicación teórica de diversos conceptos.

Por estas razones, el principal propósito de crear esta herramienta es conseguir un mayor conocimiento, a través de la experimentación de conceptos teóricos y recrear algunas de las situaciones que se presentan en un ambiente real, permitiendo adquirir, probar y reforzar conocimientos de redes de computadoras.



El simulador proporciona aspectos técnicos suficientes, en cuanto al diseño, configuración y funcionamiento de las Redes de Área Local.

Evidentemente, no es posible simular todas las situaciones que implica experimentar en un laboratorio de redes de computadoras real, debido a que todo lo que abarca este tema es muy amplio, además de que se podría incurrir en demasiados detalles que intervienen en la experimentación con redes de computadoras.

Los objetivos que se pretenden abarcar, son:

Objetivo general.

El simulador no pretende sustituir a un laboratorio real; por lo cual se pretende que el usuario pueda experimentar en un ambiente alternativo conocimientos sobre redes que tenga y que con ello logre reforzar los conocimientos teóricos adquiridos.

Objetivos específicos.

- El uso adecuado de la multimedia como herramienta para crear un ambiente semireal de un laboratorio de redes de computadoras.
- El uso de la simulación para lograr una semejanza muy cercana a la realidad.
- Centrar el enfoque del simulador en el concepto de topología de redes de computadoras, tanto física (armado) como lógica (funcionamiento).

c) Justificación del uso de la Multimedia.

El mundo real en un laboratorio de redes de computadoras ofrece la ventaja de experimentar de manera real, lo cual no es posible con ninguna herramienta; sin embargo, suele ser demasiado costoso practicar los conocimientos que se adquieren teóricamente, esto limita el grado de experiencia y aprendizaje.

Los libros tradicionalmente aportan conocimientos teóricos de diversos temas, y son sin duda una herramienta muy importante y de apoyo en el ámbito del aprendizaje, pero esto se reduce a un panorama totalmente conceptual que impide adquirir un conocimiento preciso.

La realidad virtual es una herramienta que proporciona una sensación de realidad, permite interactuar y saturar la capacidad de admisión de información del ser humano, lo que da lugar a la ilusión de encontrarse en un ambiente casi real; no obstante, esta herramienta imita, pero no reproduce exactamente la realidad, presenta poca fluidez en el movimiento entre personajes y escenografías y hay aspectos de la realidad que no puede copiar. Además esta requiere de grandes recursos computacionales para su funcionamiento.



La interfaz modo texto esta basada exclusivamente en el manejo de texto, concretamente en un uso frecuente de los menús de opciones, cuadros de captura de texto e impresión de los resultados de la simulación en modo texto. Las ventajas principales de esta tecnología son la simplicidad de la interfaz ya que esta es fácil de aprender y manipular, no cuenta con diseño de ningún tipo, por lo que esta suele ser poco atractiva para el usuario, y se limita a solo tratar algunos conceptos, además de que no se puede experimentar de forma libre.

De tal manera la multimedia es una tecnología digital que integra diversos medios como texto, imagen, sonido, video y animación, sirve para presentar información de manera más atractiva ya que esta mezcla diversas alternativas de comunicación, además, cuenta con la potente capacidad de interactividad.

Esta tecnología presenta la gran ventaja de crear aplicaciones por medio de la computadora, lo cual reduce la pérdida de recursos humanos, técnicos y económicos que se generan al experimentar de manera real.

Así mismo, esta herramienta brinda una mejora significativa en la efectividad de las aplicaciones computacionales. La riqueza de los elementos audiovisuales, combinados con el poder de la computadora, aumenta interés, realismo y utilidad al proceso de comunicación.

Pese a las grandes ventajas que ofrece la multimedia, la capacidad de producir y de crear no son tan fáciles de adquirir, ya que es necesario contar con ciertos conocimientos que ayuden en el manejo de dicha herramienta; a diferencia del software utilizado para la realidad virtual, la multimedia nos proporciona una interfaz más amigable y sencilla de utilizar y no requiere de grandes recursos computacionales.

d) Nivel de Interactividad.

Los niveles de interactividad de un producto multimedia son:

- *Multimedia Pasivo:* Se presenta de una manera lineal y el único control que tiene el usuario sobre el producto consiste en comenzar o terminar la aplicación.
- *Multimedia Interactivo:* Permite al usuario controlar la acción. No solo se limita a permitir comenzar o terminar, también puede hacer otro tipo de acciones como avanzar, retroceder o navegar libremente.
- *Multimedia Adaptable:* Está en el mayor nivel de interactividad. Permite a los usuarios introducir su propio contenido y controlar su uso. Este contenido puede ser video, gráficos, comentarios, etc.



El presente proyecto es de un **nivel de multimedia interactivo**, ya que este contiene un menú de opciones en el que el usuario tiene la posibilidad de navegar en cada una de ellas; además, de realizar diversas acciones y regresar al menú inicial, es decir, no es una aplicación pasiva, pero tampoco adaptable, pues no permite al usuario introducir un contenido propio, solo puede hacer uso de los medios previamente incluidos en el proyecto.

El Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, va dirigido principalmente a alumnos de la licenciatura en Sistemas Computacionales, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (U.A.E.H), a partir de séptimo semestre.

e) Contenido y combinación de medios

El contenido del actual proyecto hace uso de los siguientes medios: texto, gráficos, sonido y animación. Estos elementos se utilizarán de la siguiente forma:

- *Texto:* Este se utiliza para proporcionar ayuda al usuario mediante cuadros de texto, para los títulos, los menús, instrucciones, entre otros.
- *Gráficos:* Este medio es utilizado para ejemplificar cada una de las herramientas utilizadas para el armado de cada una de las topologías de redes que ofrece el menú, además, de una imagen de fondo que denota el ambiente de un laboratorio de redes de computadoras.
- *Sonido:* Es usado para la introducción del proyecto y para simular algunos efectos de las herramientas en el menú de opciones.
- *Animación:* Principalmente es utilizada para simular el funcionamiento de los protocolos de comunicación que representan la topología lógica de redes que incluye el proyecto.

5.1.5.2 Diseño y Prototipo.

En la creación del Simulador de Redes de Computadoras de Área Local, se diseñaron inicialmente dos propuestas de modelos anteriores al prototipo final, que conservaban la idea original de crear un ambiente que simulará un laboratorio con algunas de las experiencias que se pueden adquirir en un laboratorio real; estos fueron diseñados y probados en cuanto a su funcionamiento, considerando la planificación antes mostrada, realizándose mejoras en la calidad; se analizaron partes fundamentales del diseño, tales como vista en pantalla de los diversos elementos gráficos que la componen (íconos, botones, menús, etc.), el flujo de navegación en las distintas opciones de menú (topología bus, estrella, anillo, celular y red intranet), así como la presentación en general del proyecto.

Se llevaron a cabo propuestas de soluciones a las inconsistencias que se encontraron en dichos modelos anteriores y estas fueron implementadas y corregidas de manera consistente.

Por ejemplo, el primer prototipo del simulador esencialmente no reflejaba al usuario adecuadamente, la metáfora de encontrarse dentro de un laboratorio de redes.

La segunda propuesta permitió dar en esencia ese efecto, aunque fue necesario realizar algunas adecuaciones visuales; por ejemplo, había que incluir mesas de trabajo, ya que de lo contrario los equipos de la red, aparentaban “flotar” dentro del laboratorio, entre otras cosas (Ver Fig. 5.6 y 5.7).

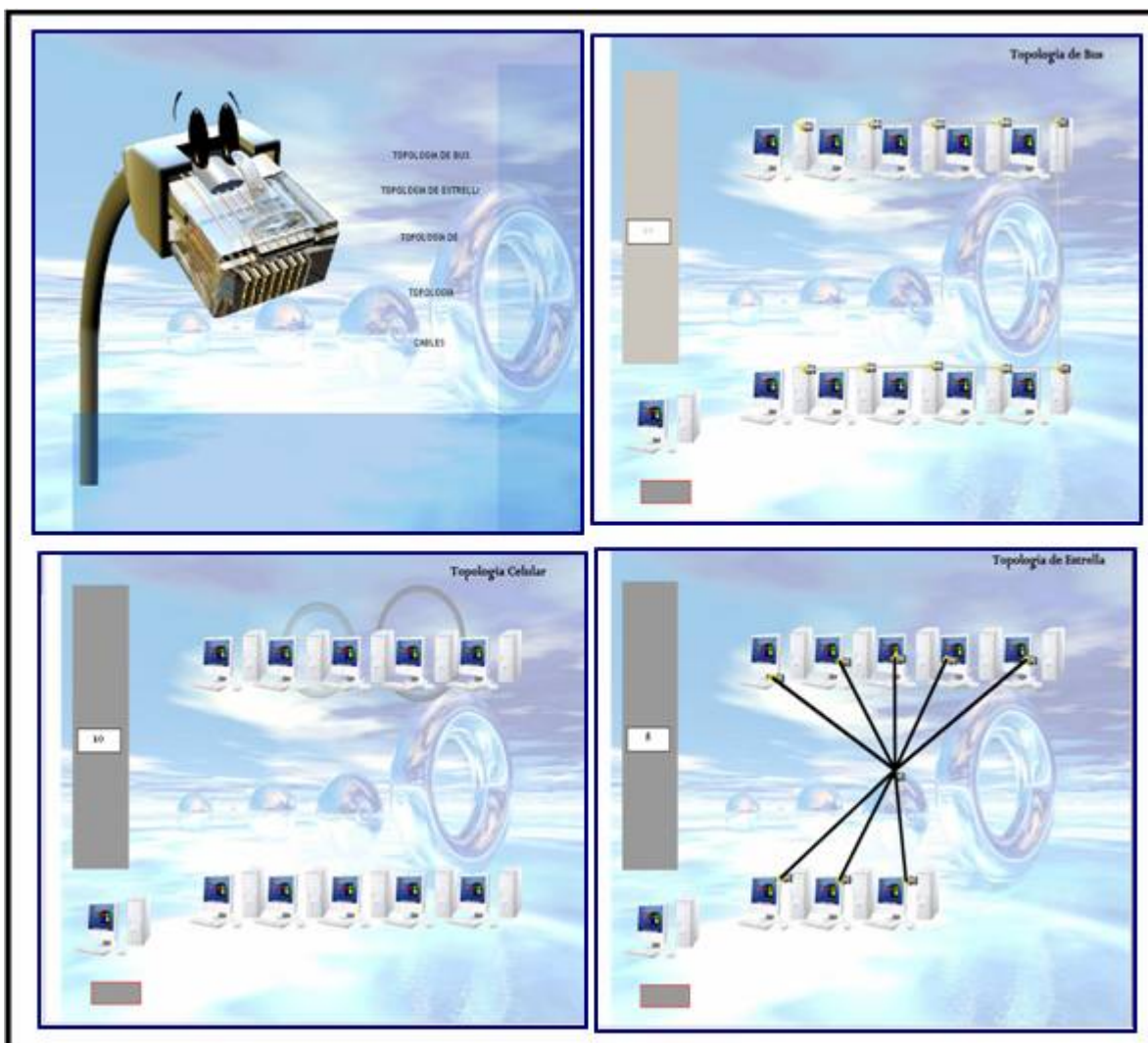


Fig. 5.6 Pantallas principales del prototipo de prueba No. 1.

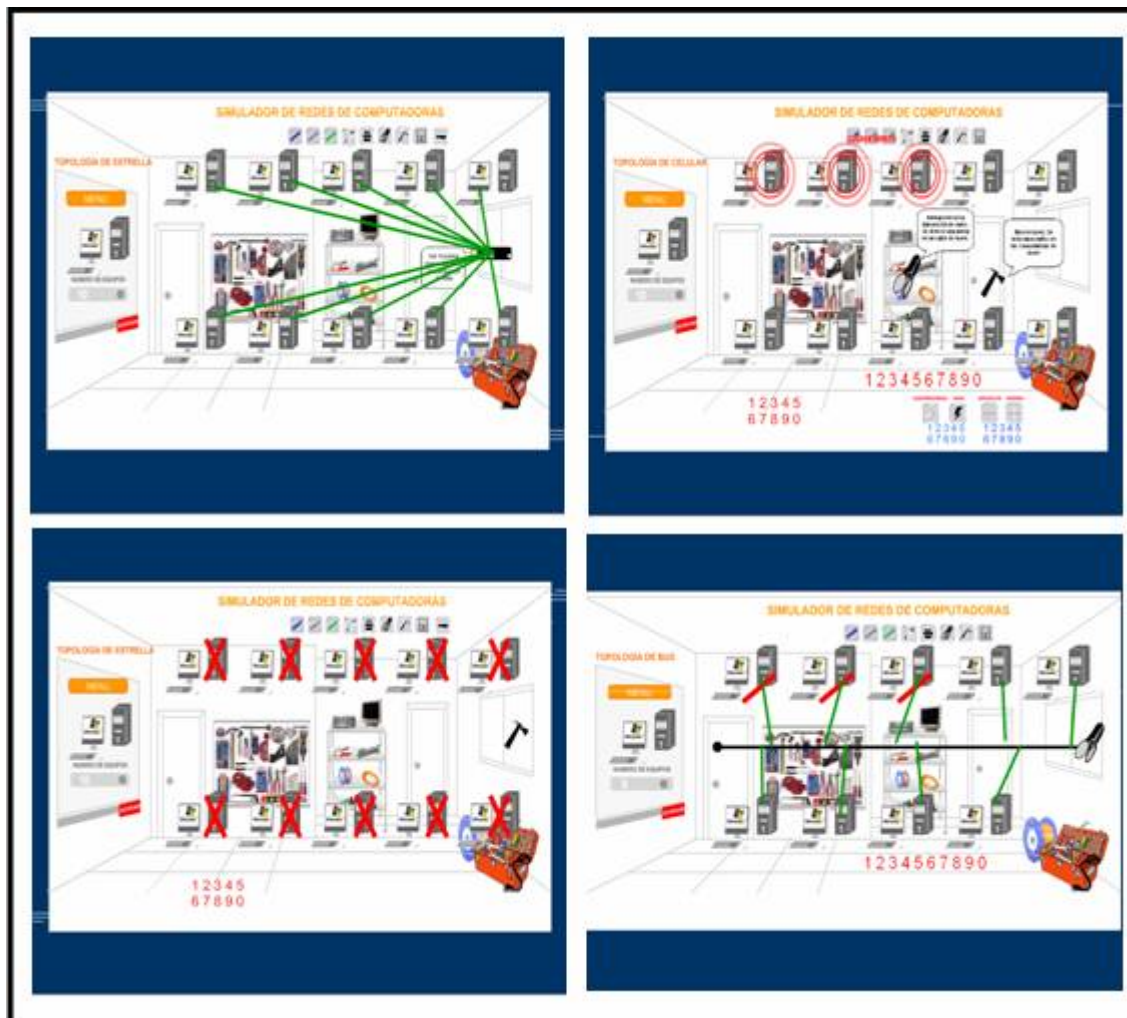


Fig. 5.7 Pantallas principales del prototipo de prueba No. 2

a) Diseño de un producto Multimedia.

- Componentes esenciales del diseño.

El simulador se diseñó con un nivel de *multimedia interactivo*, debido a que cuenta con un menú de opciones con el que el usuario tiene la posibilidad de navegar, las cuales son (Ver Fig.5.8):

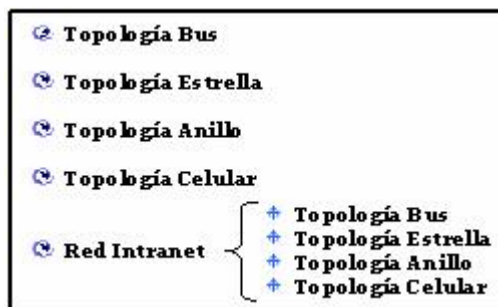


Fig. 5.8 Opciones del menú principal.



Además, cuenta con un menú en cada topología, en el que el usuario tiene la posibilidad de elegir el número de equipos de cómputo (de 2 a 10), para configurar la red (Ver Fig. 5.9).



Fig. 5.9 Menú de elección de equipos (PC's).

En el simulador, el usuario tiene la libertad de elegir el tipo de cableado que considere conveniente, según su propia experiencia en redes. Para el caso de las topologías cableadas (topología bus, estrella y anillo), y medios inalámbricos para la topología celular (ondas de radiofrecuencia y rayos infrarrojos difusos), además de agregar dispositivos a la red, como una impresora, o un Hub, el cual es para uso exclusivo de la topología de estrella, haciendo uso de diversas herramientas de experimentación que llevarán al usuario a realizar prácticas que de manera real, representarían un riesgo y un costo elevado llevarlas a cabo. También podrá visualizar funcionando de la red que implemente, mediante la transmisión de paquetes de información por la red, según la topología elegida.

- **Diseño de la interfaz.**

El presente proyecto por medio de la simulación y de la multimedia pretende reproducir en parte la experiencia de practicar con el equipo y herramientas de un laboratorio de redes real; para ello, se propone el diseño de la interfaz siguiente junto con la descripción de la misma. Inicialmente, el Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, comprende una presentación en tres pantallas que contienen gráficos, texto y efectos de animación, tales como desvanecimiento de letras (Ver Fig. 5.10).

La pantalla principal (Ver Fig. 5.11), muestra una metáfora visual inspirada en el ambiente de un laboratorio de redes real y cuenta con un área de trabajo, un menú en el que se listan las topologías de redes de área local disponibles y un botón de salida que permite cerrar la aplicación para volver a ejecutarla.

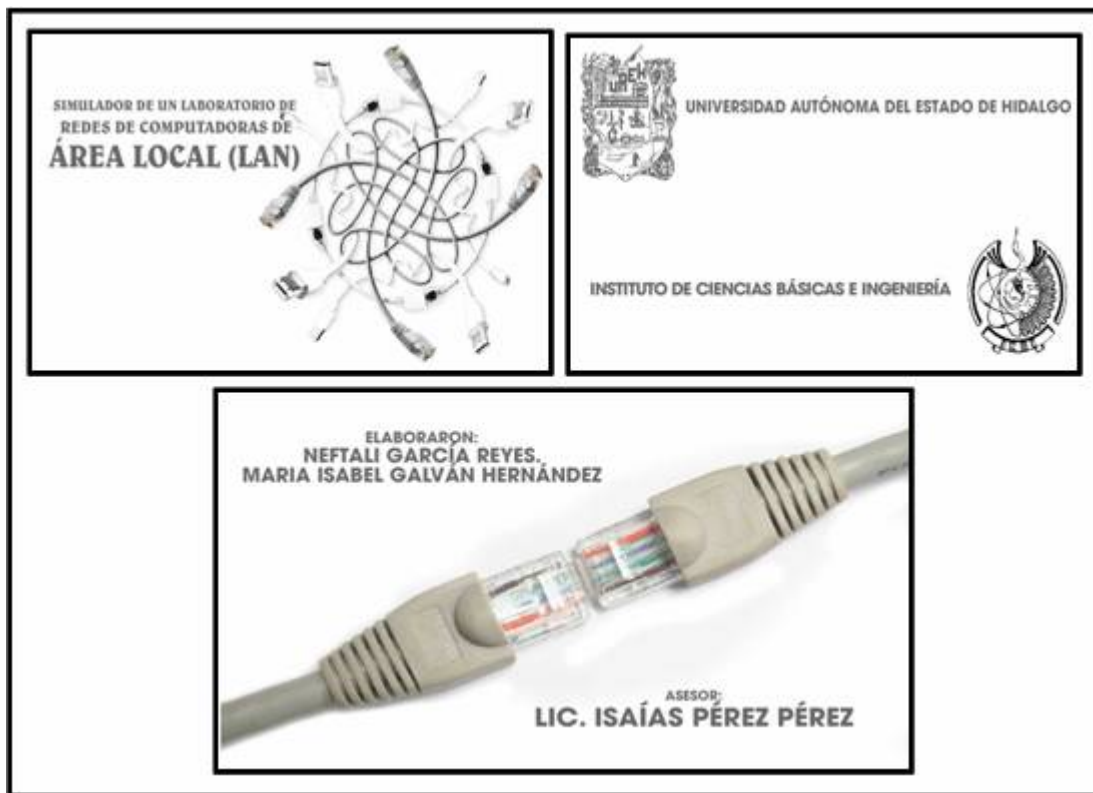


Fig. 5.10 Pantallas de presentación previas al simulador.



Fig. 5.11 Pantalla principal que muestra el área de trabajo.



A continuación, se muestra el menú que contiene las cuatro opciones de topologías de redes LAN y Red Intranet, el cual permite elegir la realización de prácticas con cada una de ellas (Ver Fig. 5.12).

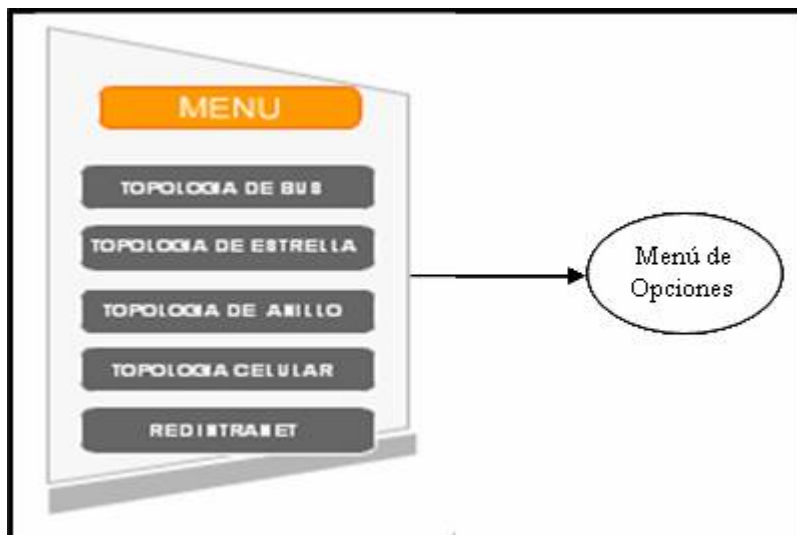


Fig. 5.12 Pantalla de menú de opciones.

Cuando se elige un tipo de topología, aparece un menú que muestra el nombre de cada topología y donde es posible elegir el número de equipos con los que el usuario va a trabajar en la red (Ver Fig. 5.13).

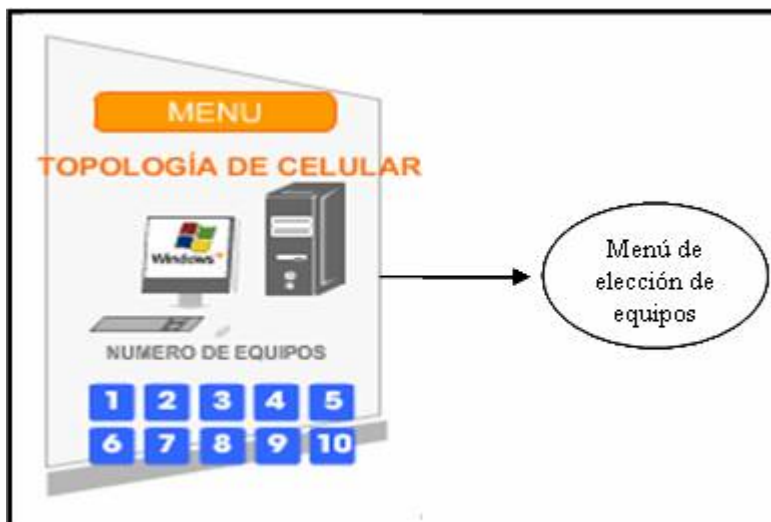


Fig. 5.13 Pantalla de menú de elección de equipos (PC).

Al elegir una opción del menú, se vincula a la pantalla de trabajo con la opción seleccionada, en donde aparece la barra de herramientas para llevar a cabo las prácticas (Ver Fig. 5.14).



Fig. 5.14 Pantalla que muestra la barra de herramientas

A continuación, en la figura 5.15 se describen cada una de las herramientas utilizadas en el simulador:

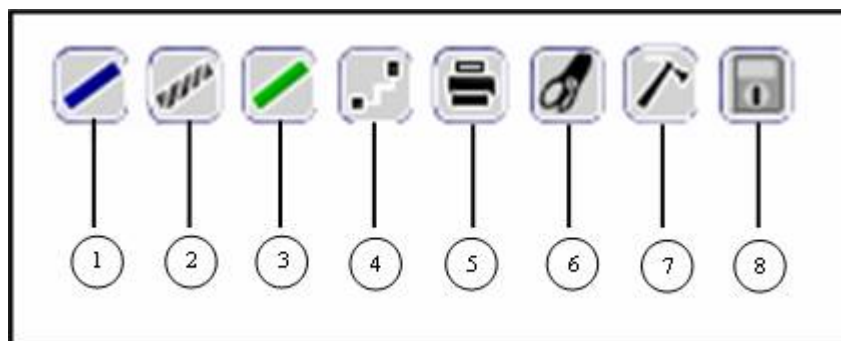


Fig. 5.15 Barra de herramientas

1. Icono que representa el **“cable UTP”**; es de color azul con fondo gris.
2. Icono que representa el **“cable Coaxial”**; es de color negro con fondo gris.
3. Icono que representa el **“cable de Fibra Óptica”**; es de color verde con fondo gris.
4. Icono de **“transmisión de datos”**; permite simular el envío de paquetes en la red según la topología, es de color negro con blanco y fondo gris.
5. Icono de **“dispositivo”**; permite agregar o quitar una impresora a la red, es color negro con fondo gris.
6. Icono de **“error en el medio”**; esta representado por unas pinzas de corte y permite cortar una línea de transmisión (cable); es de color negro con fondo gris.
7. Icono de **“error en el equipo”**; esta representado por un martillo y provoca avería en un equipo de la red; es de color negro con fondo gris.
8. Icono de **“multímetro”**; este detiene la transmisión de datos en la toda la red; es de color gris oscuro con fondo gris.
9. Icono de **“Hub”**; este permite agregar un dispositivo de interconexión de red, que es exclusivo para la configuración de topología de estrella; es de color negro con fondo gris (Ver Fig. 5.16).



Fig. 5.16 Icono de Hub

Las siguientes herramientas son de uso exclusivo de la topología celular (Ver Fig. 5.17):

10. Icono de **“ondas de radiofrecuencia”**; esta representado por una animación; es de color negro con blanco y fondo gris.
11. Icono de **“ruido”**; este representa las condiciones climatológicas que hacen interferencia con la señal, lo cual provoca que se detenga la transmisión de datos; es de color negro con fondo gris.
12. Icono de **“rayos infrarrojos”**; esta representado por una animación; es de color negro con fondo gris.
13. Icono de **“barrera”**; impide que la señal sea transmitida; es de color negro con fondo gris.

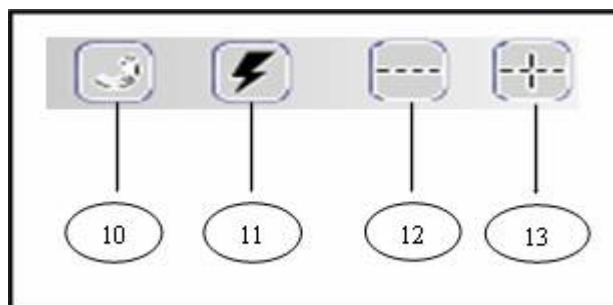


Fig. 5.17 Iconos exclusivos de la topología celular.



14. Icono de “**TCP/IP**”; este representa la conexión a Internet de los equipos, se ilustra por medio del logotipo del explorador de Internet en las pantallas de las PC’s (Ver Fig. 5.18).

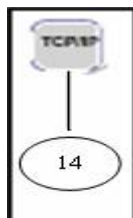


Fig. 5.18 Icono de protocolo TCP/IP.

b) Prototipo.

Para la realización del simulador se hizo una comparativa de diversas herramientas para la creación de un software multimedia (detallada en el capítulo 4); y posibles tecnologías de las cuales se podría hacer uso (abordada en el capítulo 2), llevando a cabo la elección de lo que se considero lo más apropiado.

c) Herramientas y aplicaciones.

Para realizar el simulador, se hizo uso de los siguientes elementos:

- **Hardware:** Computadora de marca Hewlett Packard, con procesador Intel Pentium 4 a 2.8 GHz., Memoria RAM de 512 Mb., y Disco duro de 80 GB.
- **Software:** Macromedia Flash MX Professional 2004.

d) Integración.

En esta etapa se llevo a cabo la combinación de los elementos de la multimedia en las distintas pantallas del simulador. A continuación, se presenta un ejemplo en la figura 5.19 de esta integración:

e) Programación.

Macromedia Flash MX Professional 2004 es un software de desarrollo multimedia que se encuentra basado en la metáfora de una película cinematográfica, ya que se crean escenas, vinculadas con una línea de tiempo. De tal forma que cada uno de los sucesos que acontecen dentro del simulador de laboratorio se construye de manera independiente lo que permite tener un control absoluto sobre cada uno de los elementos multimedia presentados (texto, gráficos, animación y sonido).



A los comportamientos que presentan estos elementos se les conoce como “movie clip”, lo cual posibilita darle mucho más realismo a la simulación.

Cada topología presentada fue diseñada como una escena independiente, de la misma manera se realizaron los eventos de funcionamiento y errores inducidos en las redes presentadas (por ejemplo, la emisión de rayos infrarrojos, la transmisión de los paquetes de información, etc.).

El código generado por un diseño en Flash, son archivos con extensión .fla que mediante Flash Player 8.0 MX Profesional, que en esencia lleva a cabo labores de compilación, generando un programa .exe ejecutable.

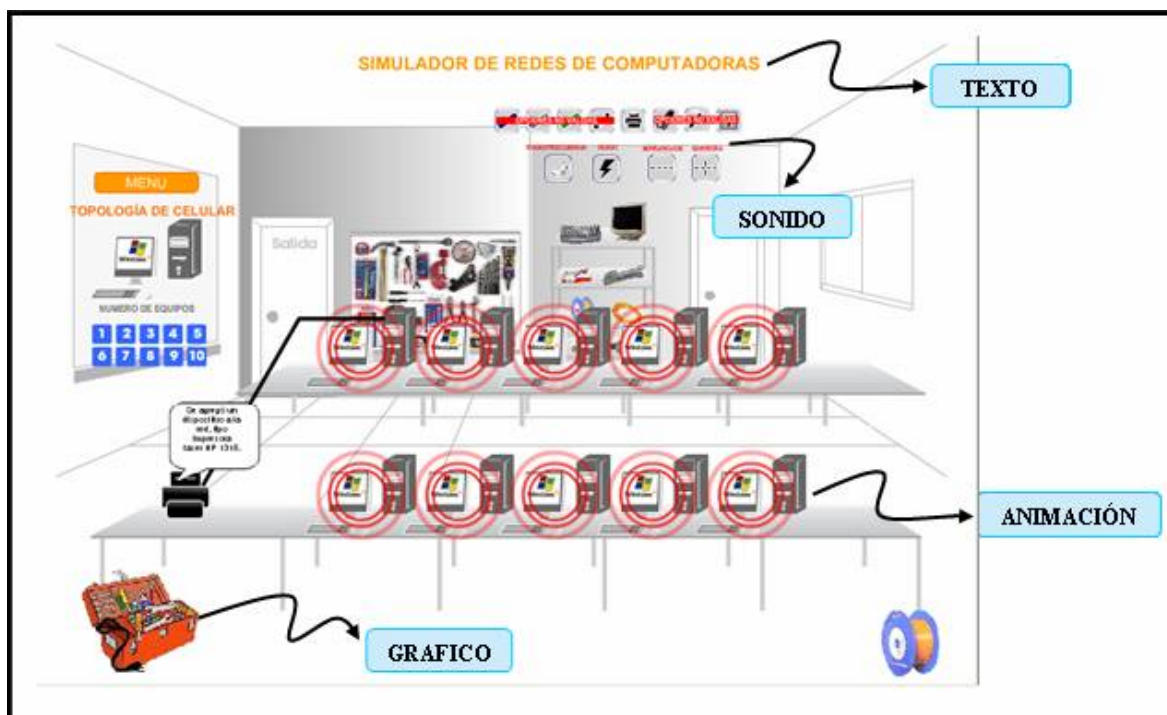


Fig. 5.19 Pantalla que muestra la integración de los elementos de la multimedia.

f) Estándares y especificaciones del producto.

El Simulador es un software interactivo, que contiene 11 archivos de tipo .swf cuyo tamaño es de 2.15 MB (2,255,060 bytes).

Las características de esta aplicación son:

- Esta basada en un método de simulación.
- Hace uso de la tecnología multimedia.
- Es una aplicación de nivel multimedia interactivo.



5.1.5.3 Producción.

Específicamente, el prototipo del Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, se muestra de manera integral en formato electrónico (CD-ROM), anexo al presente documento.

a) Documentación.

La documentación básica sobre el funcionamiento del presente proyecto, se ve reflejada en el manual del usuario (Ver Anexo II).

5.1.5.4 Pruebas.

El Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, se probó con un grupo de 25 alumnos de 8vo. Semestre de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, de la UAEH (Ver Anexo III). Previo a esto, los alumnos recibieron una breve explicación del simulador para que posteriormente, lo manipularan y observaran su funcionamiento. En cuanto al ambiente realista que ofrece el simulador, las opiniones fueron las siguientes:

- El simulador es bastante realista.
- Permite aprender cosas elementales sobre las topologías de redes locales.
- Permite de una manera visual, apreciar lo que en teoría se aprende en el aula.
- Cumple con las características y requerimientos con los que cuenta un laboratorio real.
- El simulador muestra como van conectadas las computadoras y sus periféricos, en las distintas redes.
- Muestra gráficamente los principios elementales de cada topología.
- Es una forma de entender más sobre redes, visualizando y poniéndolo en práctica.
- Ofrece un buen ambiente visual para checar la configuración de redes locales y da una perspectiva más amplia sobre su funcionamiento.
- Da una oportunidad de poner en práctica algunas de las cosas que se adquieren teóricamente.

Las ventajas detectadas sobre el simulador, fueron, en general, las siguientes:

- Ofrece la simulación de las redes reales, pudiéndose observar como se conectan los equipos y evitando con ello, desperdiciar material y recursos.
- Reduce costos de implementación.
- Orienta de forma grafica a los alumnos.



- Debido a que es un simulador, no se generan pérdidas monetarias ni de información, lo cual es una necesidad básica para un laboratorio.
- Permite aprender de manera general, la implementación práctica y la forma de trabajo de las topologías y tipos de redes.
- Permite observar cada una de las topologías, permitiendo ser más útil lo aprendido en clase.
- Permite conocer algunos problemas comunes que suceden en una red sin necesidad de experimentar con una real y ahorrar recursos.
- En un laboratorio real, el tamaño de las prácticas se limita mucho debido a la falta de material del laboratorio.
- Se puede conectar y desconectar la red y así experimentar antes de hacerlo en forma real.

Las desventajas detectadas sobre el simulador, fueron, en general, las siguientes:

- Se necesita considerar más aspectos sobre otros dispositivos; por ejemplo, servidores de impresoras, etc.
- En la medida de lo posible, hace falta mejorar el ambiente visual ya que es un tanto rígido, haciéndolo más llamativo e interesante para el usuario.
- Solo ofrece errores muy comunes que suceden en las redes.
- Faltan algunas herramientas de testeo de redes, para el chequeo de las mismas.
- Sería bueno “instalar” la tarjeta de red en los equipos.
- Sería bueno escoger cual equipo o periférico de red “descomponer”.

Después de que el simulador se probó y en base a los resultados obtenidos en la encuesta que se realizó, es posible concluir que la aplicación cuenta con un enfoque bastante cercano de la realidad de un laboratorio de redes, ya que cumple con las características y requerimientos con los que cuenta un laboratorio real; por medio de este es posible reafirmar los conocimientos básicos del funcionamiento de las topologías de Redes de Área Local.

Además, el simulador cuenta con una completa presentación visual, lo cual permite aprender con mayor facilidad conocimientos que de manera teórica se adquieren, debido a que éste muestra paso a paso el armado de una red LAN gráficamente, desde la elección del número de computadoras hasta la experimentación con las distintas topologías, así como la red Intranet.

Las ventajas principales que ofrece el simulador es reducir costos de implementación debido a que no se generan pérdidas monetarias, ni de información reales, lo cual en el laboratorio físico difícilmente podría evitarse, ya que además del riesgo que implica experimentar con equipos reales al realizar prácticas, se desperdician significativamente algunos recursos.



Por último, es importante mencionar que para la realización adecuada del actual proyecto no fueron aplicadas en su totalidad las pruebas consideradas por la metodología de Castro, debido a que estas son dirigidas a productos multimedia comerciales, que llevan un amplio proceso de mercadotecnia, lo cual no corresponde a este caso de estudio en particular.

5.1.6. Validación del programa de computadora, Diseño de experimentos de simulación y Análisis de resultados y validación de la simulación

Finalmente, estas tres últimas etapas de la metodología de la simulación, son abordadas en el planteamiento de los trabajos futuros del presente proyecto de simulador.



CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La técnica de simulación fue un concepto que se cristalizó a principios de la década de los 50, cuando se dio gran importancia al proceso de dividir un problema en partes para analizar la interacción que existe entre ellas. De esta manera surgió la simulación como una potente herramienta que permite ensayar los efectos de diversas acciones sobre un proyecto sin dañarlo.

Así, para llevar a cabo la conceptualización del presente Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, el hacer uso de la técnica de simulación fue fundamental, ya que se considera que existen diversas limitantes en el estudio práctico y experimental de redes de computadoras.

El actual proyecto representa un apoyo importante para los estudiantes que han adquirido conocimientos teóricos en el estudio de redes de computadoras, y que se han limitado en la práctica por diversos factores ajenos a ellos, pues les permite reforzar algunos de estos de manera visual e interactiva.

Sin duda, existen diversas limitantes en el actual proyecto que deberán ser consideradas para un trabajo futuro, ya que se realizó un análisis inicial de lo que se realizaría, logrando así una delimitación del tema.

En base a las opiniones recabadas en las pruebas realizadas con el simulador, se determinó que en un futuro será conveniente analizar los siguientes aspectos:

- Considerar la posibilidad de agregar otros dispositivos de red.
- Analizar otro tipo de errores que suceden cuando una red esta operando.
- Incluir alguna herramienta de testeo de redes, para llevar a cabo un monitoreo de esta.



- Examinar la posibilidad de simular la instalación de la tarjeta de red en los equipos.
- Considerar si es viable que el usuario pudiera elegir el equipo de la red que se avería y la manera de hacerlo.
- Incluir parámetros de la velocidad de transmisión de la red.
- Considerar una alternativa o método de enseñanza que le permitan al usuario que no tiene conocimientos de redes, adquirir algunos.
- Permitir al usuario un mayor grado de libertad en la manipulación de la aplicación, para “armar la red” de una manera manual.

Después de llevar a cabo las mejoras antes propuestas, sería recomendable considerar la opinión de expertos en la administración y construcción de redes locales de computadoras, con el fin de validar y complementar de una manera más amplia, el simulador antes desarrollado. El logro de ésta actividad, permitiría llevar a cabo el diseño de experimentos de simulación más extensos por parte de los usuarios, propiciándoles un ambiente de experimentación más enriquecedor desde el punto de vista educativo, ya que en términos generales, estos usuarios son estudiantes de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's).



ANEXO I

CRITERIOS A FAVOR Y EN CONTRA DE LA CENTRALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN

La evolución de la tecnología a lo largo de los años, en el campo de la computación ha sido blanco de diversas opiniones. Al final de los años 70's y principio de los 80's, fue posible ver como se concretaba, asimilaba y absorbía el gran fenómeno de la microcomputadora, a tal punto de que en nuestros días es imposible prescindir de dicho avance tecnológico. Sin embargo, unificar criterios y afrontar situaciones problemáticas no era fácil debido a los criterios contrapuestos que existieron desde un inicio sobre centralización y descentralización de los sistemas de cómputo, los cuales se analizarán en este apartado.



A continuación se presenta un esquema con diferentes criterios en torno a la centralización o descentralización de los sistemas de cómputo, los cuales se han agrupado en cuatro categorías de argumentos (Ver Fig. AI. 1, AI. 2, AI. 3, AI. 4, AI. 5, AI. 6, AI. 7):

- a) Consideraciones de costo.
- b) Consideraciones técnicas.
- c) Desarrollo de aplicaciones.
- d) Consideraciones políticas.

A) CONSIDERACIONES DE COSTO	
Centralización	Descentralización
Costo del procesador	
Se dan economías de escala en el hardware de una gran computadora central, frente a múltiples computadoras de potencia total equivalente.	Los precios de las computadoras pequeñas bajan más rápidamente en proporción. Las computadoras pequeñas utilizan tecnología más avanzada que abarata costos, al renovarse con mayor rapidez.
Costo de almacenamiento	
El costo por bit almacenado es mucho menor en las grandes unidades centrales. La descentralización origina múltiples copias de los mismos datos encareciendo el costo del almacenamiento.	La centralización origina costos de transmisión para recoger los datos lejanos. Estos costos no se producirán en muchos casos si se almacenan localmente.
Costo de comunicaciones	
	La descentralización disminuye el número de datos transmitidos. Los avances en la tecnología de las computadoras vienen siendo mayores que los avances en la tecnología de las comunicaciones. Es más caro transmitir que procesar localmente.
Recursos compartidos	
Para un costo dado, la centralización permite disponer de mejores recursos.	Si el objetivo final es llegar a una red de proceso distribuido, es favorable tener los recursos descentralizados previamente.

Fig. AI. 1 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



Centralización	Descentralización
Costos de la instalación	
	Las grandes computadoras necesitan acondicionamientos especiales y personal especializado muy costosos, tanto en la instalación inicial como en el mantenimiento posterior.
Costos de personal	
El costo total de personal informático es menor en los sistemas centralizados al evitar redundancias.	
Planificación de costos	
La planificación centralizada puede minimizar mejor los costos totales.	La planificación y seguimiento de costos es difícil de hacer en un sistema central que abarca a toda una corporación. La descentralización permite fijar y perseguir objetivos con responsabilidades repartidas más fáciles de alcanzar.
Escalada de costos	
En las instalaciones descentralizadas los costos informáticos se han incrementado, muy por encima de las previsiones, debido a la tendencia a mejorar continuamente el equipo y aumentar los recursos humanos.	

Fig. AI. 2 Criterios en torno a la centralización o descentralización.

B) CONSIDERACIONES TECNICAS	
En contra	A favor
Seguridad	
En un sistema central es más fácil diseñar y controlar las medidas de seguridad y privacidad adecuadas.	Existe un alto riesgo estratégico de averías o catástrofes en una organización central, aunque exista duplicidad. Es una estructura descentralizada el daño de una avería o fallo de los mecanismos de seguridad queda reducido a un daño local.

Fig. AI. 3 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



En contra	A favor
Entrada de datos	
Se consigue la ausencia de errores en un sistema centralizado mediante terminales adecuados.	En una descentralización los usuarios remotos son responsables de la calidad y rapidez de su propia entrada de datos, reduciéndose así los errores.
Carga de trabajo	
	El volumen de trabajo en muchas compañías es demasiado elevado para un sistema centralizado, esto es cada vez más cierto en la actualidad por la permanente ampliación del campo de utilización de las computadoras dentro de las compañías.
Cambios y ampliaciones	
Las computadoras centrales incluyen utilidades para facilitar el cambio. La centralización evita la proliferación de los sistemas, aplicaciones y datos incompatibles, que son extremadamente difíciles de integrar o modificar con posterioridad.	En los sistemas locales el cambio es más sencillo por estar involucrados menor número de personas y programas. Las ampliaciones se pueden realizar allí donde se necesiten en una descentralización; en un sistema central las ampliaciones presentan dificultades y suelen hacerse después de lo aconsejado.
Software	
Los grandes sistemas centrales permiten utilizar software más potente.	El tiempo de respuesta y el rendimiento de los grandes ordenadores son, a menudo, pobres para algunas aplicaciones on-line. Normalmente no se necesitan sistemas de alta especialización y el software de las minicomputadoras progresa a gran velocidad.
En contra	A favor
Programación	
Los grandes sistemas ofrecen ayudas más potentes para el diseño, conversación y mantenimiento de programas.	En un sistema descentralizado las aplicaciones sólo tienen que cumplir las necesidades de una localidad, ello permite que:

Fig. AI. 4 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



En contra	A favor
Programación	
<p>Es más fácil para un grupo central de analistas y programadores generar programas mejor estructurados y documentados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) El programa pueda ser realizado con los propios medios locales. b) Se aproxime el problema al diseñador, por lo que la solución será más adecuada. c) Los cambios serán más sencillos porque involucran a menos usuarios.
Información de gestión	
<p>Una estructura informática centralizada tiene los datos integrados, disponibles para un sistema de información gerencial.</p> <p>Los problemas de incompatibilidades entre los ficheros locales, pueden perder totalmente el valor de los datos para una gestión integrada.</p>	
Previsión	
<p>Los problemas graves de una mala descentralización no suelen aparecer hasta transcurrido un largo plazo, en este aspecto, descentralizar requiere una mayor previsión de los posibles problemas.</p>	<p>Los sistemas descentralizados necesitan menor previsión al poderse detectar y resolver los problemas rápidamente.</p>
Control y auditabilidad	
<p>Un sistema descentralizado requiere mayores esfuerzos de coordinación, supervisión y control del sistema total para evitar la aparición de aplicaciones o datos incompatibles.</p> <p>Una descentralización puede, con mayor facilidad, empeorar de modo progresivo hasta hacerse difícil o imposible de auditar, por deficiencias en los mecanismos de seguridad o documentación.</p>	

Fig. AI. 5 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



c) DESARROLLO DE APLICACIONES	
En contra	A favor
Cualificación	
La centralización rentabiliza, en mayor medida, disponer de especialistas de cada área.	
Rendimiento	
Los especialistas en una organización centralizada pueden aumentar la eficacia aplicando técnicas más avanzadas.	La descentralización acerca al diseñador al problema, con lo que aumenta el rendimiento del desarrollo de aplicaciones.
Planificación del desarrollo	
Un sistema centralizado se puede planificar mejor valorando adecuadamente las necesidades globales de la corporación.	Las necesidades informáticas son mejor valoradas, justificadas y planificadas cuando se hacen localmente. La supervisión del cumplimiento de una planificación es difícil hacerla en un sistema centralizado que abarca toda la corporación; la división que se hace en una descentralización ayuda a la supervisión local independiente. La capacidad de adaptación a situaciones no previstas es mayor en estructuras descentralizadas, por lo que requieren menor planificación.
Capacidad de reacción	
	Los usuarios remotos con recursos propios reaccionen más rápidamente a sus necesidades; la mayoría de los sistemas centrales tienen aplicaciones atrasadas en espera de ser implementadas en algún momento.
Recursos humanos	
La organización centralizada evita la duplicidad de esfuerzos y recursos.	En general, el grupo central no consigue un dimensionamiento suficiente para responder con prontitud a todas las necesidades de los usuarios remotos.

Fig. AI. 6 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



d) CONSIDERACIONES POLÍTICAS	
En contra	A favor
Autoridad	
La estructura centralizada y descentralizada de una compañía es un factor clave a favor de que la informática esta organizada de la misma manera que la propia compañía.	Los directores de los centros remotos se resisten de un control central que les resta eficacia y pide mayor autoridad y autonomía local. La autonomía refuerza las responsabilidades locales, aumentando la eficacia.
Influencia	
Una configuración centralizada puede dar más poder a la alta dirección, el argumento se aplica según sea la política de la compañía de concentrar o dispersar el poder de la informática.	La influencia que posee el personal informático es muy fuerte en un sistema central, pudiendo un grupo pequeño de personas parar toda la capacidad informática de la compañía.
Presupuestos	
La planificación de costes informáticos puede seguir mejor la política económica de la compañía en un sistema central.	En una descentralización se permite que los usuarios remotos sean responsables de sus propios gastos, consiguiéndose una inversión más controlable del presupuesto informático.

Fig. AI. 7 Criterios en torno a la centralización o descentralización.



ANEXO II

MANUAL DE USUARIO

En este apartado se presenta la descripción del funcionamiento del Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local, se explica puntualmente mediante una serie de pantallas, las cuales indican los elementos que forman parte de este y la manera correcta de utilizarlo.



“Manual de Usuario”

Introducción.

El Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadas de Área Local, es un software interactivo que simula la implementación, el funcionamiento y la experimentación de una red de computadoras, basándose en las clásicas topologías LAN, además de la red Intranet.

El simulador es completamente visual y permite incluso observar la transmisión de paquetes de información a través de la red, por lo que es una buena herramienta para reafirmar algunos conocimientos que se adquieren teóricamente y que además son difíciles de reproducir en un laboratorio de computadoras real.

A continuación se presenta el manual de usuario, que muestra el funcionamiento del Simulador:

1) Pantalla de entrada al laboratorio.

Descripción: Esta es la pantalla inicial del simulador, en ella se representa el ambiente de un laboratorio de redes de computadoras, ya que contiene elementos esenciales de este, tales como un estante que contiene diferentes equipos de red, un tablero con herramientas necesarias para implementar una red, mesas de trabajo, un pizarrón donde se muestra un menú, que se activa con un clic y un botón de salida colocado en la puerta del laboratorio que cierra la aplicación (Ver Fig. AII. 1).



Fig. AII. 1 Pantalla de entrada al laboratorio



2) Pantalla de menú de topologías

Descripción: Una vez activando el menú, en este se despliegan las 5 opciones que abarca el simulador; dichas opciones se activan a su vez con un clic (Ver Fig. AII. 2).



Fig. AII. 2 Pantalla de menú de topologías

3) Pantalla de trabajo de la topología bus

Descripción: Al realizar la elección de la primer opción del menú principal, se vincula con la pantalla de trabajo de la topología de bus, en ésta es posible implementar una red con dicha configuración, haciendo uso de las herramientas que se encuentran en la parte superior de la pantalla. (Ver Fig. AII. 3)

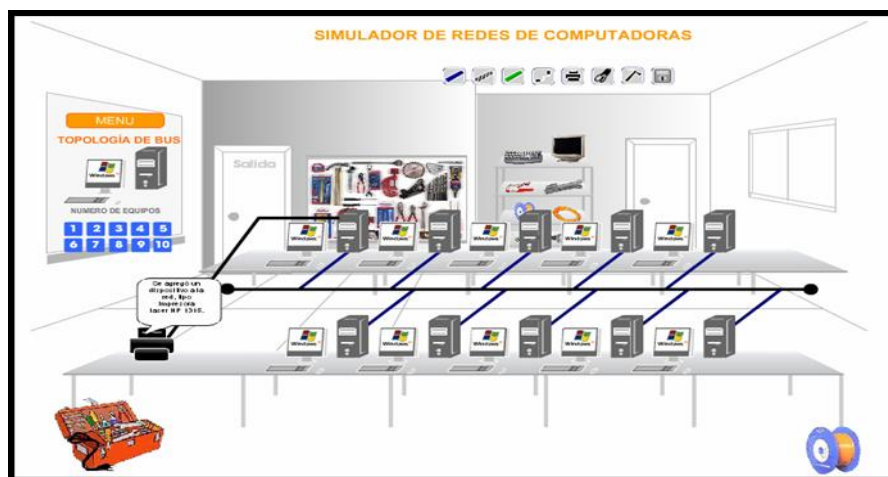


Fig. AII. 3 Pantalla de trabajo de la topología bus



4) Pantalla de trabajo de la topología estrella

Descripción: Al realizar la elección de la segunda opción del menú principal, se vincula con la pantalla de trabajo de la topología de estrella; en ésta es posible implementar una red con dicha configuración, haciendo uso de las herramientas que se encuentran en la parte superior de la pantalla, a la cual fue adicionado, el icono del dispositivo “Hub”, para uso exclusivo de esta topología. (Ver Fig. AII. 4)

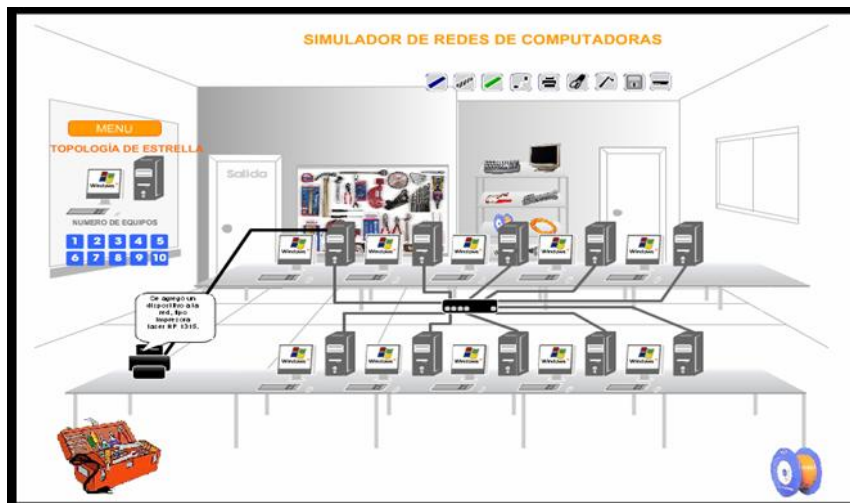


Fig. AII. 4 Pantalla de trabajo de la topología estrella

5) Pantalla de trabajo de la topología de anillo

Descripción: Al realizar la elección de la tercera opción del menú principal, se vincula con la pantalla de trabajo de la topología de anillo, en ésta es posible implementar una red con dicha configuración, haciendo uso de las herramientas que se encuentran en la parte superior de la pantalla. (Ver Fig. AII. 5)

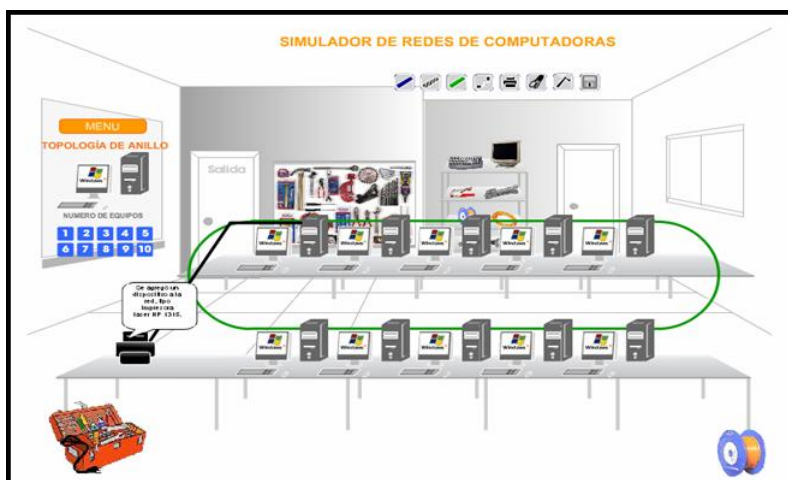


Fig. AII. 5 Pantalla de trabajo de la topología de anillo



6) Pantalla de trabajo de la topología celular

Descripción: Al realizar la elección de la cuarta opción del menú principal, se vincula con la pantalla de trabajo de la topología celular; en ésta es posible implementar una red de forma inalámbrica, haciendo uso de 4 herramientas que se encuentran en la parte superior de la pantalla y con la posibilidad de agregar un dispositivo de red (impresora). (Ver Fig. AII. 6)



Fig. AII. 6 Pantalla de trabajo de la topología celular

7) Pantalla de trabajo de red Intranet

Descripción: Al realizar la elección de la quinta opción del menú principal, se vincula con la pantalla de trabajo de la Red Intranet; en ésta se encuentra un submenú, en la parte inferior de la pantalla, por lo cual es posible elegir una topología de la red LAN en combinación con ésta; cuando se elige una opción del submenú, entonces es posible implementar una red de éste tipo, haciendo uso de las herramientas que se encuentran en la parte superior de la pantalla, a las cuales se agrega la herramienta del protocolo TCP/IP. (Ver Fig. AII. 7)

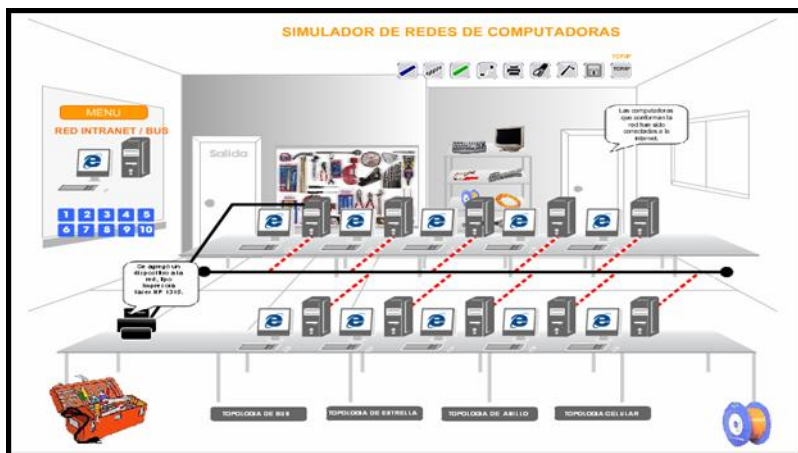


Fig. AII. 7 Pantalla de trabajo de red Intranet



8) Pantalla de funcionamiento y averías en la red

Descripción: Al hacer uso de las herramientas, en específico, al activar le icono de transmisión de datos, se simula por medio de una animación el flujo del envío de paquetes de información en la red, el cual depende de la topología elegida. De igual manera, al utilizar el icono de error en el equipo representado por un martillo, éste genera una avería en un equipo. (Ver Fig. AII. 8)

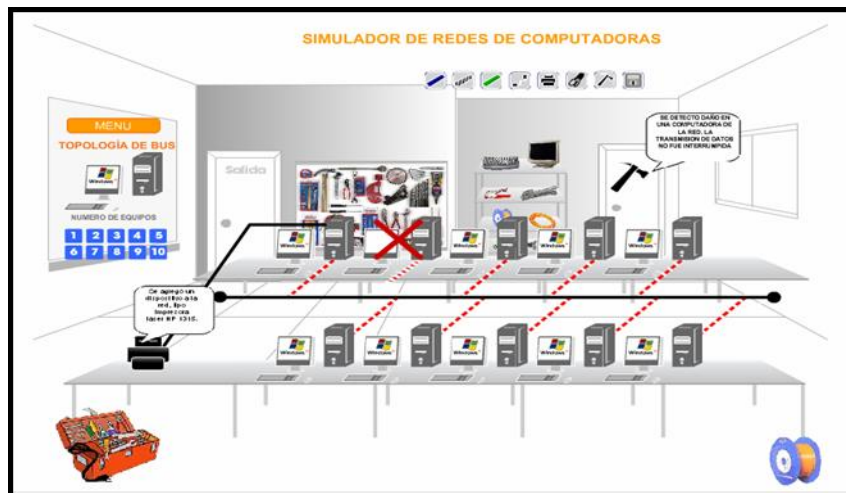


Fig. AII. 8 Pantalla de funcionamiento y averías en la red

9) Pantalla de averías en la red

Descripción: Al hacer uso de las herramientas, en específico al activar le icono de multímetro, se detiene el envío de paquetes de información en la red, en cualquier topología, así como en la red Intranet. También, es posible utilizar el icono de error en el medio representado por unas pinzas de corte, éste genera una avería en una línea o cable. (Ver Fig. AII. 9)

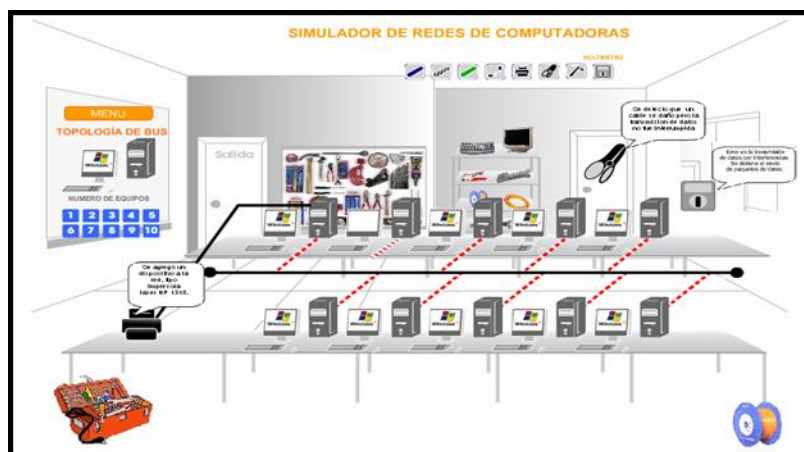


Fig. AII. 9 Pantalla de averías en la red



ANEXO III

ENCUESTAS

En éste anexo se muestra la encuesta realizada al grupo de alumnos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la U.A.E.H, la cual fue aplicada después de probar el Simulador de un Laboratorio de Redes de Computadoras de Área Local.



**CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS ACERCA DEL SOFTWARE
“SIMULADOR DE UN LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS
DE ÁREA LOCAL”**

1. ¿CONSIDERAS QUE EL SIMULADOR PUEDE OFRECER UN AMBIENTE REALISTA DE UN LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS?

SI, NO ¿POR QUÉ?

2. ¿CONSIDERAS QUE TE APORTA UN CONOCIMIENTO MAS CERCANO A LA REALIDAD SOBRE EL TEMA DE REDES DE COMPUTADORAS DE ÁREA LOCAL?

SI, NO ¿POR QUÉ?

3. ¿CUÁLES VENTAJAS CONSIDERAS QUE TIENE CON RESPECTO A EXPERIMENTAR EN UN LABORATORIO DE REDES REAL?

4. ¿QUÉ DESVENTAJAS ENCUENTRAS EN EL SIMULADOR DE LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS DE ÁREA LOCAL?



SIGLARIO

a

AP: Access Point / Punto de Acceso.

ARPA: Advanced Research Projects Agency / Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación.

c

CERN: Centro Europeo para las Investigaciones Nucleares.

CSMA/CD: Carrier Sense Multiple Access-Collision Detection / Acceso Múltiple de Portadora con Detección de Colisión.

CSV: Comma Separated Values / Valores Separados por Comas.

D

DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency / Agencia para Proyectos Avanzados de Investigación de la Defensa.

DoD: Department of Defense / Departamento de Defensa.

F

FTP: File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos.

G

GAN: Global Area Network / Red de Área Global.

H

HTTP: Hypertext Transfer Protocol / Protocolo para el Transporte de Hipertexto.



J

IEEE: Institute of Electrical & Electronics Engineers / Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

ISM: Industrial Scientific and Medical / Banda de frecuencia Industrial Científica y Médica.

ISO: International Standards Organization / Organización Internacional de Normalización.

L

LAN: Local Area Network / Red de Área Local.

LLC: Logical Link Control / Control de Enlace Lógico.

M

MAC: Medium Access Control / Control de Acceso al Medio.

MAN: Metropolitan Area Network / Red de Área Metropolitana.

MBPS: Megabit por Segundo.

N

NCSA: National Center for Supercomputing Applications / Centro Nacional para Aplicaciones de Supercomputación.

NIC: Network Interface Cards / Tarjeta de Interfaz para Red.

NSF: National Science Foundation / Fundación Nacional para la Ciencia.

O

OSI: Open Systems Interconnection / Interconexión de Sistemas Abiertos.



P

PAN: Personal Area Network / Red de Área Personal.

PC: Personal Computer / Computadora Personal.

R

RDSI: Integrated Services Digital Network / Redes Digitales de Servicios Integrales.

S

SAN: Storage Area Network / Red de Área de Almacenamiento.

STP: Shielded Twisted Pair / Par Trenzado Apantallado.

T

TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol / Protocolo de Control de Transmisiones/Protocolo Internet.

U

UTP: Unshielded Twisted Pair / Par trenzado sin apantallar.

URL: Uniform Resource Locator / Localizador Uniforme de Recursos.

V

VPN: Virtual Network Private / Redes Privadas Virtuales.

W

WAN: Wide Area Network / Red de Área Extensa.

WLAN: Wireless Local Area Network / Redes Inalámbricas de Área Local.

WWW: World Wide Web / Red a lo Ancho del Mundo.



GLOSARIO

a

Acceso de prioridad bajo demanda: Método de acceso a la red propuesto por la Hewlett Packard y otros fabricantes, que se encuentra especificado en la norma IEEE 802.12 LAN de acceso de prioridad bajo demanda (100VG-AnyLAN).

Acción táctica: Planteamiento de un plan estratégico que lleva a alcanzar una meta; la acción táctica es especialmente de carácter técnico.

Agitador de vidrio: Varilla de vidrio que se utiliza para mezclar o disolver diferentes sustancias químicas, puede ser de diferentes diámetros y longitud.

Algoritmo MAC: Algoritmo usado para la detección de alteraciones y verificación de datos; llamado también “message digest” o algoritmo “hash”.

Análisis Nodal Modificado: Método para plantear ecuaciones de estado, surge empleando el método de análisis nodal convencional, en él cual se escribe una ecuación de equilibrio de corriente eléctrica para cada nodo, y los voltajes de nodo a tierra son las incógnitas del problema.

Ancho de banda: Término técnico que determina el volumen de información que puede circular por un medio físico de comunicación de datos en una red, es decir, la capacidad de una conexión. A mayor ancho de banda, mejor velocidad de acceso y mayor tráfico.

Archivo ZIP: Son un formato de almacenamiento simple, utilizado para la compresión de datos como imágenes, música, programas o documentos; éste comprime cada uno de los archivos de forma separada.

Arquitectura de redes: Es la descripción de una red mediante la combinación de estándares y protocolos, en la cual se definen las reglas de una red y cómo interactúan sus componentes.

Artículos de prensa: Fuente de información acerca de la aceptación del mercado de un determinado producto, esta puede proporcionar detalles más objetivos sobre este, ya que lo compara con otros de la competencia.

Autómatas: Son analizadores léxicos (llamados en inglés “parsers”) de las gramáticas a que corresponden, es decir; vienen a ser mecanismos formales que realizan derivaciones en gramáticas formales, mediante la noción de reconocimiento.



B

Backbone o bus: Es un medio de transmisión de banda ancha que conecta a varias redes LAN o redes WAN, diseñado para transferir datos a cientos o miles de kilómetros.

Balanzas: Instrumento que sirve para pesar o medir masas.

Bandas ISM: Bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de Radio Frecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica.

Baño de hielo: Acción de cubrir algo con una capa fina de hielo.

Bobina: Parte del sistema de encendido de un motor de explosión, en la que se efectúa la transformación de la corriente.

Buretas: Tubo de vidrio graduado, con una llave en su extremo inferior, utilizado para análisis químicos volumétricos.

Bus de paso de testigo (token bus): Trama de control, utilizada para crear red bus pero con el funcionamiento lógico de un anillo.

C

Cable coaxial de banda base: Cable formado por dos conductores concéntricos, que se utiliza en redes de comunicación de banda base (Ethernet).

Calorímetro: Aparato utilizado para determinar el calor específico de un cuerpo, así como para medir las cantidades de calor que liberan o absorben los cuerpos.

Cápsula de porcelana: Vasija de bordes muy bajos que se emplea en los laboratorios para evaporar líquidos, permite carbonizar elementos químicos y es resistente a elevadas temperaturas.

Centros de conmutación: Interfaz entre una red fija y una red móvil, la cual se encarga de direccionar o encaminar las llamadas hacia una red pública.

Cliente o Estación de trabajo: Computadora enlazada a la red que comparte los archivos situados en un servidor.

Conductímetros: Instrumentos medidores de conductividad



Conector RJ45: Hardware utilizado para unir cables o para conectar un cable a un dispositivo, RJ es un acrónimo inglés de Registered Jack que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho 'pines' o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos del cable par trenzado.

Conmutación: Es una técnica que permite establecer una conexión física o lógica para enlazar dos o más sistemas entre sí.

Conmutación de paquetes: Procedimiento mediante el cual, un nodo envía un mensaje a otro dividido en paquetes. Cada paquete es enviado por un medio de transmisión con información de cabecera. En cada nodo intermedio por el que pasa el paquete, se detiene para ser procesado.

Corbeta: Embarcación de guerra con tres palos y vela cuadrada, más pequeña que la fragata.

Colas FIFO: Es un método utilizado en estructuras de datos. Es el acrónimo inglés de First In, First Out (primero en entrar, primero en salir), y se utiliza para implementar colas, con ayuda de arreglos o vectores, o bien mediante el uso de punteros.

Condensadores: Dispositivo que consiste fundamentalmente en dos superficies conductoras separadas por un dieléctrico-aire, papel, mica, etc., el cual almacena la energía eléctrica, bloquea el paso de corriente continua y permite el flujo de corriente alterna hasta un grado que depende de su capacidad y su frecuencia.

Configuración de anillo con paso de testigo (token ring): Arquitectura de red desarrollada por IBM en los años 70's con una topología lógica en anillo y técnica de acceso de paso de testigo, especificado en el estándar IEEE 802.5.

Control de flujo: Mecanismo que determina el orden mediante el cual se transfieren los paquetes de un nodo a otro en una red.

Cruceros: Buque de guerra de gran velocidad y radio de acción.

Curvas de Bezier: Deben su nombre y su origen a Pierre Etienne Bézier (1910-1999), Bézier logró un método fácil de usar y a la vez exacto para describir curvas a partir de cuatro puntos. Estas han sido un elemento clave para el posterior desarrollo de la informática gráfica vectorial, tanto 3D como 2D.



D

Datagramas: Fragmento de un paquete que es enviado con la suficiente información como para que la red pueda simplemente encaminar el fragmento hacia el receptor, de manera independiente a los fragmentos restantes. El datagrama esta formado por cabecera y datos.

Destruccioneros: Eran naves de guerra sin precedentes en los anales de la guerra en el mar, eran capaces de defenderse de las naves mayores, en base a su velocidad y de atacar a los submarinos y buques capitales con su propio armamento.

Diagramas de flujo: Representa la esquematización gráfica de un algoritmo, el cual muestra gráficamente los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema. Su correcta construcción es sumamente importante porque, a partir del mismo se escribe un programa en algún lenguaje de programación.

División: Es una unidad táctica operativa, integrada por medios divisionarios de comando, un número variable de brigadas, una artillería divisionaria, un comando de apoyo logístico divisionario que centraliza las unidades logísticas y tropas divisionarias.

E

Encaminamiento: Es el algoritmo utilizado para establecer un camino desde un nodo origen hasta un nodo destino.

Engranajes: Cilindros con resaltos denominados dientes, conformando ruedas dentadas, las que permiten, cuando giran, transmitir el movimiento de rotación entre sus ejes colocados a una distancia relativamente reducida entre sí.

Espectro expandido: Conjunto de ondas radioeléctricas u onda hertzianas sin solución de continuidad cuya frecuencia se fija convencionalmente en 3000 Ghz. que se propagan por el espacio sin guía artificial

Estadísticas de venta: Estas se dan al realizar contactos con los canales de distribución, proporcionando una serie de estadísticas sobre la venta de un producto y otros de la competencia.



F

Fibra óptica: Guía o conducto de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio (polisilicio), capaz de transportar una potencia óptica en forma de luz, normalmente emitida por un láser o LED.

Fichas de registro: Son aquellas en la que se invita a un cliente a proporcionar información sobre ellos mismos y sobre la opinión que tienen acerca de un determinado producto.

Fichero CSV: Son un tipo de documento sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas (o punto y coma) y las filas por saltos de línea.

Firewall: Procedimiento de seguridad que coloca un sistema de computación programado especialmente entre una red de área local de una organización e Internet; es una barrera de protección que impide el acceso a la red interna.

Flits o nodos: Es la menor unidad sobre la cual se puede realizar el control de flujo, es decir; mensajes divididos en pequeños trozos que determinan el camino que debe seguir para llegar a su destino.

Formato PDF: Formato de Documento Portátil inventado por Adobe Systems, el cual es un documento válido en diversos sistemas operativos y autónomo, es decir; éste aparecerá igual en la pantalla y una vez impreso, sin importar qué tipo de computadora ni de impresora se esté utilizando, ni el programa con que se haya elaborado originalmente.

Formato texto (CSV): Se trata de un formato de sólo texto que se utiliza normalmente para almacenar datos con programas informáticos de hojas de cálculo o bases de datos.

Formato SVG: Creado desde un principio como una forma más del lenguaje XML, lenguaje de creación de páginas web y muchos otros documentos.

G

Guerra electrónica: Es la actividad militar que supone la utilización de energía electromagnética con el fin de determinar, explotar, reducir o impedir el uso hostil del espectro electromagnético por parte del adversario y a la vez conservar la utilización de dicho espectro en beneficio propio.



Generación automática: Consiste en mandar un paquete desde un origen a un destino, ambos aleatorios, según una productividad dada en flits/ciclo/nodo. La elección de los nodos origen y destino es plana, es decir, cualquier nodo tiene la misma probabilidad de salir. La simulación se prolonga hasta que se han enviado todos los paquetes especificados.

H

Hub: Equipo que funciona como concentrador en una arquitectura de estrella, además de que cuenta todas las capacidades de un servidor.

L

Ley de Kirchhoff: Si un cuerpo está en equilibrio termodinámico es decir, si es incapaz de experimentar espontáneamente algún cambio de estado cuando está sometido a determinadas condiciones en su entorno, y puede decirse que es así si su absorbancia (del verbo absorber) coincide con su emitancia la cual es una propiedad de una superficie.

Ley de Ohm: Formulada por George Simon Ohm en 1827, es una propiedad específica de ciertos materiales, según expresa la fórmula siguiente:

$$I = \frac{V}{R}$$

La intensidad de la corriente eléctrica que circula por un dispositivo es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo.

LLC: Es la más alta de las dos subcapas de enlace de datos definidas por el estándar de la *IEEE* y la responsable del control de enlace lógico.

M

Matraces Erlenmeyer: Creado en el año 1861 por Richard August Carl Emil Erlenmeyer (1825-1909). Es un frasco cónico de vidrio de base ancha y cuello estrecho. Los hay con diversas capacidades y tienen graduación para calcular el volumen de las sustancias.

Matraz de balón: Es un frasco de vidrio, de cuello largo y cuerpo esférico. Está diseñado para el calentamiento uniforme, y se produce con distintos grosores del vidrio para diferentes usos.



Mechero: También llamado quemador Bunsen es un instrumento utilizado en laboratorios científicos para calentar o esterilizar muestras o reactivos químicos. El quemador tiene una base pesada en la que se introduce gas.

Mercantes: Barcos usados para el comercio los cuales complementan a la marina de guerra. Estos son agrupados en flotas que pueden ser divididas en diversas categorías de acuerdo con su propósito o tamaño.

Modem: Aparato que se utiliza para realizar la conexión entre 2 computadoras por medio de la línea telefónica. Se encarga de transformar la señal digital que sale de la computadora en análoga, que es la forma en que viaja a través de las líneas de teléfono comunes.

Multicomputadoras: Es una computadora de memoria distribuida, está formada por una serie de computadoras completas con un CPU, memoria principal y, en su caso, perifera. Cada uno de estos procesadores completo se denomina nodo.

N

Nodo: Cualquier dispositivo que forme parte o que utiliza los servicios de una red.

P

Paquete: Es una pequeña parte de la información que cada usuario desea transmitir. Cada paquete se compone de la información, un identificador de destino y algunos caracteres de control.

Par trenzado apantallado: El STP (Shielded Twisted Pair / Par Trenzado Apantallado) es un cable de cobre aislado dentro de una cubierta protectora, con un número específico de trenzas, y es inmune al ruido.

Par trenzado no apantallado: El UTP (Unshielded Twisted Pair/Par trenzado sin apantallar) es un cable de cobre que no dispone de aislamiento dentro de la cubierta plástica que lo compone.

Parrilla: Se conoce como parrilla al rectángulo o cuadrado metálico con barras paralelas unidas o atadas con alambre formando una rejilla, esta se utiliza con fines de experimentación en un laboratorio de química.

pHmetros: Sustancia o bien un instrumento que permite medir el pH (ácido base) de un medio. Habitualmente, se utiliza como indicador sustancias químicas que cambia su color al cambiar el pH de la disolución



Pipeta: Es un instrumento volumétrico que permite medir líquido con bastante precisión. Suelen ser de vidrio. Está formado por un tubo transparente que termina en una de sus puntas de forma cónica, y tiene una graduación.

Probetas: Es un instrumento volumétrico, ya que se usa en laboratorios de química con el objetivo de medir volúmenes de líquidos. Está formado por un tubo transparente de unos centímetros de diámetro, y tiene una graduación (una serie de marcas grabadas) indicando distintos volúmenes.

Procesadores superescalares: Procesador capaz de ejecutar más de una instrucción por un ciclo simultáneamente cuando las instrucciones no presentan algún tipo de dependencia. Este tipo de arquitectura superescalar utiliza el paralelismo de instrucciones además del paralelismo de flujo.

Protocolos: Es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u ordenes durante la comunicación entre las computadoras o estaciones de trabajo que forman parte de una red.

Protocolo MAC: Protocolo encargado de asociar un cliente inalámbrico con un punto de acceso (access point).

Plug-in: Es una aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica, generalmente específica. Esta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal.

R

Reactor: Motor que opera en base a una acción sobre la cantidad de movimiento de un fluido, lo que provoca una reacción de empuje sobre el motor.

Ruedas de fricción: Mecanismo formado por dos ruedas en contacto directo, a una cierta presión. El contorno de las ruedas está revestido de un material especial, de forma que la transmisión de movimiento se produce por rozamiento o fricción entre las dos ruedas. Si las ruedas son exteriores, giran en sentidos opuestos.

Resistencia: Propiedad de un objeto o sustancia que hace que se resista u oponga al paso de una corriente eléctrica.

La resistencia de un circuito eléctrico determina según la llamada ley de Ohm cuánta corriente fluye en el circuito cuando se le aplica un voltaje determinado. La unidad de resistencia es el ohmio.



S

Servidor: Computadora de gran capacidad enlazada a la red, que ofrece uno o varios servicios a los usuarios como almacenamiento de archivos, impresión de documentos, etc. Esta se comunica con las computadoras (cliente) por medio de un software.

Software multiusuario: Es aquel que es apto para ser utilizado por muchos usuarios, lo cual permite reducir los tiempos en el procesador, e indirectamente la reducción de los costos de transmisión, energía y equipamiento.

Señales digitales: Se dice que una señal es digital cuando las magnitudes de la misma se representan mediante valores discretos (0 y 1) en lugar de variables continuas.

Señales analógicas: Es aquella función matemática continua en la que es variable su amplitud (representando un dato de información) en función del tiempo. Algunas magnitudes físicas comúnmente contenidas en una señal de este tipo son amperaje, voltaje, potencia, presión, temperatura, etcétera, aunque la magnitud puede ser cualquier cosa medible como los beneficios o pérdidas de un negocio.

Sprites: Se trata de un tipo de mapa de bits dibujados en la pantalla de una computadora por medio de hardware gráfico especializado sin cálculos adicionales de la CPU. Generalmente son utilizados para producir una animación, como un personaje corriendo, alguna expresión facial o un movimiento corporal.

T

Topología: Es la forma en la que se distribuyen los cables de la red para conectarse con el servidor y con cada una de los clientes o estaciones de trabajo.

Tubo de ensaye: El tubo de ensaye o tubo de prueba es parte del material de vidrio de un laboratorio de química. Consiste en un pequeño tubo de vidrio con una punta abierta (que puede poseer una tapa), la otra cerrada y redondeada, que se utiliza en los laboratorios para contener pequeñas muestras líquidas, realizar reacciones químicas en pequeña escala, etc.

Tarjeta madre: Componente principal de una computadora personal, ésta integra a todos los demás elementos básicos, tales como almacenamiento externo, circuitos de control para video, sonido y dispositivos periféricos.

Termómetros: Están constituidos por un tubo de vidrio con un diámetro interno muy pequeño (tubo capilar) soldado a una esfera de vidrio que contiene el líquido seleccionado.



A mayor cantidad de líquido, la dilatación por calentamiento es más apreciable y por lo tanto el ascenso en el tubo capilar; más fácil de observar.

Teleproceso: Es el procesamiento de datos usando las telecomunicaciones (transmisión de señales a grandes o pequeñas distancias).

Transmisiones por correa o cadena: Las transmisiones por correa, en su forma más sencilla, consta de una cinta colocada con tensión en dos poleas: una motriz y otra movida. Al moverse la cinta (correa) trasmite energía desde la polea motriz a la polea movida por medio del rozamiento que surge entre la correa y las poleas.

Trazas.trc: Es un fichero de trazas donde se lanzan varios paquetes al mismo tiempo para que se produzcan interbloqueos.

Terminales tontas: Es un tipo de terminal que consiste en un teclado y una pantalla de salida, que puede ser usada para dar entrada, transmitir datos, o desplegar datos desde una computadora remota a la cual se está conectado, no tiene procesamiento ni capacidad de almacenamiento y no puede funcionar como un dispositivo separado o solo.

V

Vasos de Precipitados: Es un contenedor de líquidos, usado comúnmente en un laboratorio. Son cilíndricos, con un fondo plano; pueden ser de varias capacidades, desde un ml. hasta de varios litros, normalmente son de vidrio o de plástico. Su objetivo es contener ácidos o químicos corrosivos y suelen estar graduados.

Vidrio de reloj: Es una lámina de vidrio de forma cóncava convexa, útil, entre otras aplicaciones, para pesar sólidos, ó bien para evaporar pequeñas cantidades de líquidos.

Variables endógenas: Variable que se explica dentro de un modelo a partir de sus relaciones con otro tipo de variables.

Variables exógenas: Variable que no se explica dentro de un modelo determinado sino que se considera como dada. También se denominan variables autónomas e independientes.

W

Web Site: Conjunto de páginas interrelacionadas que contienen una dirección. Los temas pueden ser publicitarios como el sitio de una empresa o científicos o de un lugar.



BIBLIOGRAFÍA

- [5] Alcalde, E., García, J. *“Introducción a la Teleinformática”*. Editorial McGraw-Hill. Primera edición, México, D.F. 1990.
- [33] *“Aprenda Redes Visualmente”*. Editorial Trejo hermanos sucesores. Primera edición, Costa Rica 1997.
- [22] Berná, J., Pérez, M., Crespo, L. *“Redes de Computadores para Ingenieros en Informática”*. Publicaciones de la Universidad de Alicante, Alicante 2002.
- [47] Brawer, M. *“Integrating motivational activities into instruction: a developmental mode”*. Document Reproduction Service No. ED 22 106. 1995
- [53] Corrales, C. *“Usos y Aplicaciones de la Computadora en la Comunicación e Informática”*. Informe de investigación, ITESO/DCHH/Cómputo Educativo. México, D.F. 1993.
- [29] Coss, R. *“Simulación un enfoque practico”*. Editorial Limusa. Primera edición, México 1997.
- [44] De Mesquita, P. *“Diagnostic problema solving of school psychologists: scientific method or guesswork”*. Primera Edición, Journal of School Psychology. U.S.A. 1993. pp: 30, 269-291.
- [3] Díaz, S. *“Biblioteca de Informática”*. Editorial Limusa, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores. Primera. edición, México 1990 Volumen 5. pp: 1509-1511, 1479-1480, 1437, 1485, 1486-1490, 1507-1509, y Volumen 4. pp: 1157-1163.
- [48] Duato, J., Yalamanchili, S. *“Interconnection Networks”*. Editorial IEEE. Primera Edición. U.S.A. 1997.
- [75] Freedman, A. *“Diccionario de Computación”*. Editorial PC Magazine. USA. 1999.
- [62] González, J., Gómez, A. (1994). *“Características fundamentales de los software dedicados a la enseñanza”*. Curso Informática Educativa. CESoftE. La Habana, Cuba.1995.
- [35] Gralla, P. *“Como Funcionan las Intranets”*. Editorial Prentice Hall. Primera Edición, Maylands 1996.
- [12] Grossberg, S. *“Teoría de Resonancia Adaptada”*. Primera Edición, Republica Bolivariana de Venezuela 2004.
- [55] Ibarra, E. *“Propuesta de un método industrial para el desarrollo y evaluación de software multimedia”*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. México. 1998.



- [24] Jeruchim, M., Balaban, P., Shanmugan, K. *“Simulation of Communication Systems”*. Editorial Plenum. Segunda edición, U.S.A 1992.
- [4] Johnsonbaugh, R. *“Matemáticas Discretas”*. Editorial Iberoamerica. Primera edición, Chicago 1988. pp: 161-163.
- [45] Kozma, R. *“Learning with media”*. Editorial Springer, Primera Edición, U.S.A. 1994. pp: 179-221.
- [6] López, A. *“Enciclopedia de informática y computación MULTIMEDIA”*. Editorial Cultural, S.A. Primera edición, Madrid España 1999.
- [61] Pfaffenberger, B. *“Diccionario para usuarios de computadoras e Internet”*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. 6ta edición. México 1996.
- [49] Philips, I. *“Introducing” CD-I*. Editorial Addison Wesley Publishing Company. Primera Edición. New York. 1992. pp: 95-100.
- [25] Raya, J., Raya, C. *“Redes Locales y TCP/IP”*. Editorial RA-MA. Primera edición, 1995. pp: 29-32, 49..
- [46] Riber, L. *“Animation as feedback in a computer-based simulation: representation matters”*. Educational Technology Research & Development. U.S.A. 1996. pp: 5-22.
- [79] Rodríguez, J. *“Introducción a las redes de área local”*. Editorial Mc. Graw Hill. 1er. Edición. México. 1996.
- [52] Serrano, M. *“Cambios en los usos sociales de la información”*. Guadalajara ITESO 1992.
- [28] *“Sistemas Operativos”*. Editorial Noriega. Primera edición, México, D. F. 1997. pp: 91- 96.
- [67] Stallings, W. *“Tecnologías LAN”*. Editorial Prentice Hall. 5ta Edición. Madrid, España 1997.
- [9] St-Pierre, A., Stéphanos, W. *“Redes Locales e Internet”*. Editorial Trillas. Primera edición, México, D.F. 2001.
- [10] Tanenbaum, A. *“Redes de computadoras”*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Tercera edición, México, D.F. 1997.



HEMEROGRAFÍA

[31] *"Internet, el mundo en tus manos"*. Revista PC-Actual. Editorial Anaya. Octubre 1995 volumen 9, pp: 22-24,31-35.

[57] Mondragón, J. *"LAN Manager: La nueva onda de comunicación"*. PC/Tips. Julio 1989

[51] PC World No. 115. Editorial. International Data Group. Abril 1993. Guadalajara, México. pp: 39, 40.

[50] PC World No. 119. Editorial. International Data Group. Agosto 1993. Guadalajara, México. pp: 23, 25.

[54] PC World No. 122. Editorial. International Data Group. Noviembre 1993. Guadalajara, México. pp: 25-35.



CIBERGRAFÍA

- [42] Avila, D. "Simulador de circuitos resistivos"
(URL:<http://www.sibe.es.com/rcsim.html>).
Marzo 2005.
- [69] Baker, D. (2004). "Tutorial de Macromedia Flash".
(URL:http://www.svetlian.com/Webmaster/flash_tutor1.htm).
Junio 2005
- [34] Barrio, J., Villamarzo, I. "Conceptos de Intranet".
(URL:<http://www.geocities.com/SiliconValley/Campus/2208/INconcepto.html>).
Mayo 2005.
- [65] Benett, G. (2004). "Smartdraw".
(URL :<http://www.smartdraw.com/&prev=/search%3Fq%3Dsmart%2Bdraw%26hl%3Des%26lr%3D>). Octubre 2004
- [60] Blandizzi, P. (2004). "Dispositivos de Interconexión de redes".
(URL:<http://www.geocities.com/elplanetamx/informacionsistemas.html>).
Junio 2005
- [73] Burns, J. (2002). "Herramientas de diseño".
(URL:<http://www.gopac.com.mx/herramientas/Qarbon/viewletbuilder/index.htm>).
Qarbon. Agosto 2005.
- [1] Cabaní, M., Carretero, R. (2002). "Historia de redes".
(URL:<http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/GARL2/garl2/x-087-2-intro.history.html>).
Septiembre 2004
- [64] Casselberry, R. (2005). "Tutorial de Smartdraw".
(URL:<http://www.softwarecientifico.com/paginas/smartdraw.htm>).
Mayo 2006.
- [68] Cerón, C. (2005). "Flash".
(URL:<http://www.aige.cl/articulos/flash.htm>).
Junio 2005
- [27] Chinchilla, L., Blandizzi, P. (2002). "Historia de la computación".
(URL:<http://www.web.syr.edu/jmwocomputadoras/historia>).
Enero 2005.



- [77] Davies, W. (2002). “Red GAN”.
(URL:http://www.electronica2000.com/dic_elec/g.htm).
Enero 2004
- [40] Dellunde, J. “Simulador de mecanismos”.
(URL:<http://www.terra.es/personal/jdellund/simulador.htm>).
Barcelona, España. Marzo 2005.
- [56] “2D and 3D_Animator”.
(URL:http://www.softonic.com/ie/24145/2D_&_3D_Animator).
Softonic. Agosto 2005
- [63] “2D and 3D Animator V. 1.4”.
(URL:http://www.pysoft.com/GIF_Designer_fr.html&prev=/search%3Fq%3D2d%2B3d%2BAnimator%2B1.4%26hl%3Des%26lr%3D). Software de PY. Junio 2005
- [76] Enciclopedia Libre Universal en Español. “Protocolo TCP/IP”.
(URL:<http://enciclopedia.us.es/protocol.html>).
Febrero 2004.
- [66] Enciclopedia Microsoft Encarta Online 2004. “Redes Intranet”.
(URL:<http://es.encarta.msn.com/encyclopedia/7615/intrant%0c3%b3nredes%0c3%.html>).
Marzo 2004.
- [32] Enciclopedia Microsoft Encarta Online 2004. “Internet”.
(URL:<http://www.alek.pucp.edu.pe/internet.htm>).
Abril 2005.
- [15] Espinoza, C. “Fundamentos de una red de área local”.
(URL:<http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html#uno>).
Cd. Obregón, Sonora, México. Enero 2005.
- [39] Ibars, A. (2003). “Redes de computadoras”.
(URL:<http://www.mediamailonline.com/sims/enigma.htm>).
Marzo 2005.
- [38] Instituto para la formación de los cuerpos de seguridad pública del estado.
“Simulador de Manejo Vehicular”.
(URL:<http://www.guanajuato.gob.mx/ifcspe/simulador.htm>). Marzo 2005.
- [18] “Laboratorio de Redes y Comunicaciones”.
(URL:http://www.icesi.edu.co/es/programas/pregrado/sistemas/tecnologia/salas/sala_1.htm). Universidad Icesi. Cali – Colombia. Mayo 2005



- [8] López-Hernández, F. “Redes de computadoras”.
(URL:<http://www.host.utexas.edu/redes>).
Universidad de Texas. Octubre 2004.
- [37] Madrigal, Vivian. “Condiciones de un laboratorio”.
(URL:http://www.cesim.cl/p3_otras_publicaciones/site/pags/20031109162234.html).
Marzo 2005.
- [20] Madron, T. “El laboratorio de Informática”.
(URL:<http://www.iol.unh.edu>).
Universidad de New Hampshire. Marzo 2005.
- [11] Maldonado, P. (2003). “Redes”.
(URL:<http://orbita.starmedia.com/raluz/redes.htm>).
Octubre 2005
- [2] Marabotto, I. (2003). “Las redes y su historia”.
(URL:<http://www.tecnopia.com.mx/redes/redhistoria.htm>).
Septiembre 2004
- [14] Martínez, D. “Sistemas Operativos”.
(URL:<http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/SOF.htm>).
Universidad Nacional del NordEste (U.N.N.E). Argentina. Octubre 2004.
- [41] Martínez, M. “Simulador de gas”.
(URL:<http://www.gas-training.com/item15.htm>).
U.S.A. Marzo 2005.
- [13] Morillón, J. (2002). “Definición de una topología de red y sus topologías de las redes”.
(URL:http://www.geocities.com/elplanetamx/Redes_de_computadoras.html).
Octubre 2004.
- [30] Pardo, F. “Simured”.
(URL: <http://tapev.uv.es/simured>).
Universidad de Valencia. España. Marzo 2005.
- [26] Parrish, K. “Simulación”.
(URL:<http://uvirtual.uninorte.edu.co/aulavirtual/Ingenierias/simulacion.htm>).
Universidad del norte. Colombia. Enero 2005.
- [58] Peraza, A. (2005). “Topología de Árbol”.
(URL:<http://abelperaza.tripod.com/arbol.htm>).
Noviembre 2006.



- [78] Price, L. (2004). “*Protocolos de comunicación*”
(URL:http://nti.educa.rcanaria.es/conocernos_mejor/paginas/protocol1.htm).
Diciembre 2005.
- [59] Reyes, K. (2004). “*Redes LAN*”.
(URL:<http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html#uno>).
Colegio Universitario Fermín Toro. Febrero 2005.
- [17] Riveros, M. (2003). “*Redes Virtuales*”.
(URL:<http://www.uacam.mx/med.nsf/pages/virtual>).
Febrero 2005.
- [19] Robles, E. “*Laboratorios de cómputo*”.
(URL:<http://www.uag.mx/66/labs.htm>).
Universidad Autónoma de Guadalajara A.C. Guadalajara, Jalisco, México. Febrero 2005.
- [70] Romero, R. (1999). “*Guía práctica de Flash*”.
(URL: <http://acceso.uv.es/accesibilidad/artics/01-consejos-flash.htm>).
Junio 2001
- [43] Rush, S. (2002). “*Simulador de un laboratorio de Química*”.
(URL: <http://www.sibees.com/vlabq.html>).
Marzo 2005.
- [16] Santamaría, A. “*Transmisión de datos: Redes*”.
(URL: [fcahttp://www.amdahl.com/extcarp/fca/fca.html](http://www.amdahl.com/extcarp/fca/fca.html)).
Boston MA. Enero 2005.
- [71] Skyrme, T. (2004). “*Software de la animación del Web de SWiSH*”
(URL:<http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.rtbwizards.com/helpcenter/swish.html>).Abril 2005
- [7] “*Tecnología Educativa*”. (URL: <http://www.uib.es/edured/redes-intro.html>).
Universitat de les Illes Balears.
Octubre 2004
- [23] Vado, W. “*Mecanismos 2.0*”.
(URL:<http://www.stmecanica.com> <http://www.stmecanica.com>).
Marzo 2005.
- [36] Vanegas, V. (2004). “*Topologías de redes de computadoras*”.
(URL:<http://www.astral.org/topologias.html>).
Abril 2005.



[72] (2005). “*ViewletBuilder*”.

(URL:http://www.liv.ac.uk/csd/software/web_editors/viewletbuilder/&prev=/search%3Fq%3DViewletBuilder4%26start%3D20%26hl%3Des%26lr%3D%26client%3Dfirefox%26rls%3Dorg.mozilla:es-AR:official%26sa%3DN).

Universidad de Liverpool. Octubre 2006

[74] (2004). “*ViewletBuilder V. 4.5.3*” (URL:

http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.download.com/ViewletBuilder4/3000-6676_4-10411499.html

Septiembre 2005

[21] Villota, O. (2002). “*Centros de cómputo*”.

(URL:http://www.cesim.cl/p3_otras_publicaciones/site/pags/20031109162234.html).

Febrero 2005.