



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGÓN

20
20

" PERSPECTIVAS, ANÁLISIS Y DESARROLLO
DE UNA RED DE ÁREA LOCAL
INALÁMBRICA "

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A N:

VICTOR MANUEL ESPINOSA MADRIGAL

RAMON MENDOZA SALAZAR

ASESOR DE TESIS:
ING. DONACIANO JIMENEZ VAZQUEZ

EDO. DE MEXICO

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS PADRES :

SOFONIAS MENDOZA CORTES
TERESA SALAZAR SANCHEZ

Por todo su apoyo comprensión y sacrificio que me brindaron a lo largo de toda mi vida , no tengo palabras para describirlo .

Solo me resta decir : **GRACIAS** .

HE AQUI EL RESULTADO

RAMON

Dedico esta tesis, con muchísimo cariño:

A MI MAMÁ:

Por ser la luz que con amor guía mi camino, porque gracias a tu apoyo y sacrificios he concluido una de mis más importantes metas, y hoy quiero compartir contigo este triunfo, pues es tuyo también. Mil palabras no describirían el agradecimiento y amor que por tí yo siento. Doy gracias a Dios por tener una Madre como Tú.

A MI PAPÁ:

Porque el ser tan buen Padre motivó en mí el tratar de ser buen estudiante. Porque este pequeño homenaje a tu apoyo y comprensión, signifique el resultado del empeño y sacrificios que por tantos años en mí haz depositado. Gracias por tu cariño y confianza.

A MI HERMANA AMPARO:

Por todo el cariño y apoyo que he recibida por tantos años, no tengo más palabras que Gracias.

A MI HERMANO FELIPE:

Porque siempre haz sido un ejemplo a seguir en todos los aspectos, porque debo a tí mucho de lo que hoy soy, Gracias.

VICTOR MANUEL

A MI HERMANA PATY:

Por todo el cariño recibido, por la ternura comprensión y apoyo conque siempre me haz tratado, por ser la mano que con el simple hecho de tocarme me cura de cualquier enfermedad. Gracias.

A MI HERMANO LAIO :

Agradeciendo el ser tan buen hermano, por todo lo que me haz dado y enseñado, porque se que cuento contigo en cualquier momento y para cualquier cosa, comparto contigo esta tesis, con cariño y admiración.

A MI HERMANO ALEJANDRO:

Porque así como yo me sentí orgulloso de tener un hermano como tí cuando te recibiste, espero que esta tesis y esta meta que comparto hoy contigo despierten en tí el mismo sentimiento. Gracias por los consejos y cariño recibidos.

A MI HERMANITA:

Quiero decirte que esta tesis es resultado de todo el amor, dulzura, ternura y dedicación que me haz dado, por ser una segunda madre para mí, porque desde que me peinabas, me vestías y me cuidabas siempre haz ocupado un lugar muy especial en mi corazón. Porque ni con mi vida pagaría lo que me haz dado. Gracias.

A MI HERMANO MIGUEL:

Porque siempre he contado contigo, agradeciendo lo mucho que haz contribuido para lograr esta meta.

VICTOR MANUEL

A MI HERMANO RAÚL:

Por todo el cariño conque desde niño me haz tratado, pues recuerdo con alegría cuando me llevabas a la escuela, me cargabas mi mochila, agradeciendo y compartiendo contigo lo que un día me ayudaste a sembrar. Gracias.

A MI HERMANO HUGO:

Porque más que mi hermano te considero mi amigo, quiero compartir esta tesis contigo, agradeciendo todo el apoyo y cariño que sin medida me haz ofrecida.

A MI HERMANO PACO:

Porque siempre me haz impulsado para seguir adelante, por ser el culpable de que hoy, gracias a tu apoyo concluí mis estudios universitarios, por ser el mejor ejemplo a seguir, por ser mi amigo. Gracias.

A MIS CUÑADOS(AS):

Por todos los consejos, apoyo y cariño que han hecho de mí lo que hoy soy. Gracias.

A MIS SOBRINOS(AS):

Como estímulo y ejemplo de que cuando se quiere se puede, solo se necesita perseverancia, dedicación y sobre todo hacer las cosas con amor.

VICTOR MANUEL

A MI NOVIA:

Por su cariño, comprensión y amor. Por tantos momentos de felicidad compartidos. Por apoyarme a cada paso y motivarme a seguir adelante.

A MIS AMIGOS:

Por su amistad, comprensión y apoyo.

A MIS PROFESORES:

Un agradecimiento muy especial por la paciencia con que me transmitieron sus conocimientos, y aunque la lista es muy extensa tengan la seguridad que los recuerdo con gratitud.

A LA SEP:

Por ser la cuna de mis conocimientos y estudios.

A LA UNAM:

Por enseñarme a ser universitario y a luchar por ser un profesionista:

“Por mi raza hablará el espíritu”

VICTOR MANUEL

INDICE	i
OBJETIVOS	v
INTRODUCCION	vi
CAPITULO I VISION PRELIMINAR	
1.1 Historia de las Redes de Area Local	1
1.1.1 Origenes	3
1.1.2 Primera Generación	5
1.1.3 Segunda Generación	7
1.1.4 Tercera Generación	8
1.2 Acceso inalámbrico (Origenes)	9
1.2.1 Que es el acceso ?	10
1.2.2 La Era del Acceso	11
1.2.3 El problema del Acceso	11
1.2.4 Tipos de Acceso	12
1.3 Evolución y surgimiento de las Redes de Area Local Inalámbrica	13
1.4 Tipos de Redes Inalámbricas	16
1.4.1 LAN's Inalámbricas .	17
1.4.2 MAN's inalámbricas .	17
1.4.3 WAN's inalámbricas .	17
1.4.4 VSAT Transmisión via Satélite .	18
1.5 Comparación Red LAN Alámbrica vs. Inalámbrica .	20
CAPITULO II PRINCIPALES ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE AREA LOCAL INALÁMBRICA .	
2.1 Tecnologías Inalámbricas .	23
2.1.1 Infrarroja .	23
2.1.1.1 Descripción de Transmisores y Receptores .	25
2.1.1.2 Desempeño.	25
2.1.2. Radio Espectro Extendido.	26
2.1.2.1 Secuencia Directa .	27
2.1.2.2 Salto de Frecuencia .	29
2.2 Descripción de Equipos y Configuraciones Inalámbricas.	29
2.2.1 Adaptadores de Red (Tarjetas).	31
2.2.2 Repetidores .	33
2.2.3 Bridges .	33
2.2.4 Routers .	37
2.2.5 Gateways .	37
2.2.6 Hubs .	38
2.3 Elementos y características técnicas básicas .	39
2.3.1 Standard IEEE 802.11	40
2.3.1.1 Nivel Físico	41
2.3.1.1.1 Espectro Extendido Secuencia Directa	41
2.3.1.1.2 Espectro Extendido Salto de Frecuencia	41
2.3.1.1.3 Infrarroja.	42

2.3.2 Otros estándares .	42
2.3.3 Protocolos y Topologías .	43
2.3.3.1 Protocolos .	43
2.3.3.1.1 Carrier Sense Multiple Access CSMA.	44
2.3.3.1.2 Time Division Multiple Access TDMA .	45
2.3.3.1.3 TCP/IP.	46
2.3.3.1.4 X.400.	46
2.3.3.2 Topologías .	47
2.3.3.2.1 Punto a Punto.	49
2.3.3.2.2 Base a Remoto.	49
2.3.4 Facilidades de uso .	50
2.3.5 Ancho de Banda , Velocidad .	51
2.3.6 Restricciones y Seguridad .	51

CAPITULO III EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE UNA RED DE AREA LOCAL INALÁMBRICA

3.1 Justificación .	53
3.1.1 Es necesaria una Red?	54
3.1.2 Red alámbrica ó red inalámbrica ?	58
3.2 Planeación de la Red .	59
3.2.1 Plan general.	60
3.2.2 Planeación del sistema .	61
3.2.3 Consideraciones del usuario .	64
3.2.3.1 Análisis de Tareas .	64
3.2.3.2 Anticipando el crecimiento .	65
3.2.4 Limitaciones de Hardware .	66
3.2.5 Distribución de los Recursos de la Red .	66
3.2.5.1 Diseño del directorio .	66
3.2.5.2 Planeación de la seguridad .	67
3.2.6 Preparación del plan .	68
3.3 Instalación de Software - Hardware .	71
3.3.1 Consideraciones Administrativas .	71
3.3.2 Tareas de Instalación .	73
3.4 Entrenamiento .	81
3.4.1 Entrenamiento del usuario .	81
3.4.2 Entrenamiento de Coordinadores de grupo .	82
3.4.3 Entrenamiento de los operadores .	82
3.4.4 Entrenamiento del Administrador de la LAN .	83

CAPITULO IV REQUERIMIENTOS , CONECTIVIDAD Y COMPATIBILIDAD
EN UNA RED DE ÁREA LOCAL INALÁMBRICA

4.1	Requerimientos mínimos del Sistema.	85
4.1.1	Requerimientos de Hardware	85
4.1.1.1	Las Estaciones de Trabajo.	86
4.1.1.2	Los Adaptadores Inalámbricos.	87
4.1.1.3	Los Concentradores Inalámbricos.	88
4.1.2	Requerimientos de Software	89
4.1.2.1	Sistema Operativo de las Estaciones de Trabajo.	89
4.1.2.2	Software Administrador de la Red.	89
4.1.3	Factores Externos.	90
4.1.3.1	La Atenuación.	90
4.1.3.2	La Reflexión.	91
4.1.3.3	La Refracción.	92
4.1.3.4	La difracción.	92
4.1.3.5	La Interferencia.	92
4.1.3.6	Los Re-radiadores.	92
4.1.3.7	El Ambiente.	93
4.2	Conectividad Inalámbrica.	94
4.2.1	Conectividad Inalámbrica Sin Red.	94
4.2.1.1	Conectividad Punto a Punto.	95
4.2.1.2	Conectividad Estación Base a Estación Remota.	96
4.2.2	Conectividad en una Red de Área Local.	97
4.2.2.1	Conectividad entre Redes de Área Local utilizando Concentradores.	98
4.2.2.2	Conectividad entre Redes de Área Local utilizando una estación base.	99
4.2.2.3	Conectividad entre Redes de Área Local vía Bridges.	100
4.2.2.4	Conectividad entre Redes de Área Local vía Routers.	101
4.2.2.5	Conectividad entre Redes de Área Local vía Gateways.	102
4.2.3	Conectividad en una red de Área Amplia Inalámbrica.	102
4.2.3.1	Característicos de una red de Área Amplia Inalámbrica.	103
4.3	Compatibilidad.	105
4.3.1	Compatibilidad de Hardware.	105
4.3.2	Compatibilidad de Software.	108
4.3.2.1	Sistema Operativo de la Estación de Trabajo.	108
4.3.2.2	Software Administrador de la Red.	109

CAPITULO V FUNCIONALIDAD, USOS Y PERSPECTIVAS DE UNA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA

5.1	Funcionalidad	110
5.1.1	Tipos de Transmisión	110
	5.1.1.1 Comunicación Vía Microondas	111
	5.1.1.2 Comunicación Satelital	112
	5.1.1.3 Comunicación Celular	115
5.1.2	Tipos de usuarios	117
5.1.3	Aspectos de Seguridad	119
	5.1.3.1 Ataque por el Escuchante Casual	119
	5.1.3.2 Ataque por un Profesional	119
	5.1.3.3 Ataque por un Insidente	119
	5.1.3.4 Mecanismos de Protección	120
5.1.4	Aspectos adicionales	121
	5.1.4.1 Ancho de Banda	121
	5.1.4.2 Ubicación de Antena	121
	5.1.4.3 Polarización	121
	5.1.4.4 Interferencia	122
	5.1.4.5 Escalabilidad	122
	5.1.4.6 Interoperabilidad	123
5.2	Aplicaciones	123
5.2.1	Tecnología Inalámbrica	123
	5.2.1.1 Aplicaciones Inalámbricas	125
5.2.2	Aplicaciones Inalámbricas en Redes	126
	5.2.2.1 Oficinas	126
	5.2.2.2 Hospitales	127
	5.2.2.3 Universidades	128
	5.2.2.4 Bancos	129
	5.2.2.5 Operaciones Militares	129
	5.2.2.6 Seguridad Pública	130
	5.2.2.7 Tiendas Departamentales	131
	5.2.2.8 Empresas de Seguros	131
5.3	Perspectivas	132
	5.3.1 Tecnologías Emergentes	132
	5.3.2 Tecnología Digital	134
	5.3.3 Comunicaciones Móviles	135
	5.3.4 Comunicaciones Globales	136
	5.3.5 Efectos a la Salud Humana	137
	5.3.6 Beneficios	139
	GLOSARIO DE TERMINOS	141
	ABREVIATURAS	149
	CONCLUSIONES	150
	BIBLIOGRAFIA	152

" PERSPECTIVAS, ANALISIS Y DESARROLLO
DE UNA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA "

OBJETIVO GENERAL :

" ANALIZAR LAS CARACTERISTICAS Y PERSPECTIVAS DE UNA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA PARA DESTACAR LA IMPORTANCIA DE ESTA TECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA "

OBJETIVOS ESPECIFICOS :

" IDENTIFICAR LOS ULTIMOS AVANCES TECNOLOGICOS EN REDES DE AREA LOCAL INALAMBRICAS PARA CONOCER SUS ALCANCES EN LA INDUSTRIA "

" IDENTIFICAR VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN LA IMPLANTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA PARA DETERMINAR SU VIABILIDAD EN LA INDUSTRIA "

" EVALUAR LAS CARACTERISTICAS DE LA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA PARA CONOCER LOS ELEMENTOS QUE LA ESTRUCTURAN "

" EXAMINAR LA COMPATIBILIDAD DE UNA RED DE AREA LOCAL INALAMBRICA CON EL SOFTWARE Y HARDWARE EXISTENTE PARA DETERMINAR LOS BENEFICIOS QUE OTORGA SU IMPLANTACION "

INTRODUCCIÓN

La intención del presente trabajo , pretende demostrar las ventajas , características , posibilidades de conectividad , opciones y productos disponibles en la actualidad referente a la tecnología inalámbrica aplicada a redes de área local . Considerando factores externos , elementos de desarrollo , usuarios , etc.

Se encuentra dividida en cinco secciones o capítulos con un orden específico que permita al finalizar la lectura poder tener las herramientas y conocimientos necesarios que ayuden en la toma de decisiones entre elegir este tipo de tecnología y alguna otra , ó tener los conocimientos básicos para la implantación de una red de área local inalámbrica . En el capítulo I tenemos la historia de las redes de área local , sus orígenes y desarrollo a lo largo de la historia de la computación , una descripción de las generaciones de las redes de área local que se han dado desde su creación hasta nuestros días . Así también, tenemos el origen del acceso inalámbrico y la posición que este tiene en el área de las comunicaciones . Se hace una descripción del origen de las redes de área local inalámbricas, así como los tipos de redes inalámbricas existentes en el mercado, y algunas tecnologías que no son redes LAN , pero están relacionadas con la conectividad inalámbrica. Además de establecer las principales diferencias y similitudes entre una red de área local alámbrica y una inalámbrica , siendo una de las múltiples razones que justifica el por que del presente trabajo .

Una vez mencionados los antecedentes y orígenes de este tipo de redes de área local , el capítulo II incluye los principales tipos de tecnologías inalámbricas utilizadas en las WLAN , detallando las características que la componen . Se describen los elementos necesarios para una red de área local , incluyendo los estándares disponibles en la actualidad , además de los protocolos empleados y las Topologías existentes para su conexión . Se describen características principales como son la seguridad , ancho de banda , velocidad y facilidades de uso .

Consideramos muy importante el capítulo tercero , porque se realiza un estudio detallado de las fases necesarias en la implantación de una red de área local inalámbrica las cuáles son :

Análisis preliminar , planeación de la red , consideraciones generales , análisis de tareas , evaluación de los recursos , seguridad , instalación de software y hardware así como el entrenamiento tanto de usuarios como administradores de la red .

Posteriormente en el cuarto capítulo incluye temas como son los requerimientos mínimos para poder implantar una red de área local de este tipo , esto es la características y hardware necesario en la instalación de las estaciones de trabajo además de adaptadores y /o concentradores requeridos , se menciona características del software de red necesario tanto para la administración como para enlazar las estaciones de trabajo.

Los factores externos que pueden afectar el desempeño como puede ser la atenuación , reflexión , refracción , difracción , re-radiación etc . Un punto muy importante es la conectividad inalámbrica la cual es enfocada desde diferentes puntos de vista , en las formas de conexión disponibles para este tipo de tecnología . Se concluye el capítulo en un aspecto fundamental la compatibilidad con hardware y software existente en el mercado un producto nuevo no serviría si no se puede adaptar a lo existente o por lo menos sería mucho más difícil aceptar el cambio .

Para concluir en el capítulo final , la funcionalidad de una red de área local inalámbrica en los tipos de transmisión , de usuarios , aspectos de seguridad complementarios y adicionales , mecanismos de seguridad , aplicaciones prácticas a usuarios específicos (por el momento) y las perspectivas a corto mediano y largo plazo que podemos esperar de este tipo de tecnología aplicada a las redes de área local .

Capítulo 1

*“ Visión
Preliminar “*

1.1 Historia de las Redes de Area Local

Desde los comienzos de la era tecnológica, me refiero a tres siglos a la fecha fueron dominados por una sola tecnología. En la época del siglo XVIII fue el tiempo de los grandes sistemas mecánicos producto de la gloriosa Revolución Industrial. Ya en el siglo XIX fue la era de las máquinas de vapor. Durante el siglo XX la clave tecnológica ha sido la acumulación, el procesamiento y la distribución de la *Información*. Además de otros descubrimientos e invenciones hemos visto el nacimiento y madurez sin precedentes de la industria de la computación y del lanzamiento de satélites y comunicaciones digitales en general.

En esta industria de los años 80's florecieron 2 divisiones tecnológicas que fueron el antecedente de las Redes de Area Local, me refiero a las Microcomputadoras y las Comunicaciones de Datos.

La primera microcomputadora fue la Altair 8800, lanzada al mercado en 1975, posteriormente en 1977 se introdujo la microcomputadora Apple, y por último en 1981 fue el lanzamiento de la Computadora Personal de IBM, la que realmente impulso la Era de las microcomputadoras. Fue la compañía dominante casi desde que las computadoras fueron lanzadas al mercado. A la cual nombraron PC (Personal Computer), fue diseñada para proporcionar al usuario la herramienta que lo ayudara a convertirse más productivo en su área de trabajo y más tarde en el hogar.

Las primeras computadoras fueron realmente primitivas si se comparan con los parámetros actuales tenían la memoria principal y de almacenamiento secundario realmente limitados con memorias principales de hasta 64 KB con unidades de disco flexible de 360 Kb de capacidad de almacenamiento, los ambientes gráficos eran realmente desconocidos (sólo Apple lo tenía), estos equipos, aún con sus limitaciones eran suficientes para resolver las necesidades de las grandes empresas de aquella época, ya que eran las únicas que podían adquirirlas (los costos oscilaban alrededor de \$2500 dls).

Casi de la noche a la mañana, el hardware de la microcomputadora tuvo un avance y evolución muy grande; la capacidad de almacenamiento en disco aumento, estuvieron disponibles ambientes de trabajo gráficos mejorados, y lo más importante; los costos para adquirir tales equipos se redujeron considerablemente. Esto sucedió en el transcurso de unos cuantos años.

Aunque la industria de la computación es joven comparada con otras industrias, las computadoras han tenido un progreso espectacular en un corto tiempo. Durante las primeras dos décadas de su existencia, los sistemas de cómputo estaban altamente centralizados, por lo general en un salón largo y amplio. El concepto de el "computador central" en un lugar con una enorme computadora a la cuál los usuarios llevaban su trabajo para procesarlo se estaba convirtiendo rápidamente en obsoleto. Este concepto tenía por lo menos dos flujos: El concepto de que una sola computadora grande procese la información, y la idea de que los usuarios lleven el trabajo a la computadora.

La mezcla de computadoras y comunicaciones de datos ha tenido una influencia muy profunda en la forma en que los sistemas de cómputo están organizados. Las comunicaciones en computadoras en los años 70's estaban basadas en un alto porcentaje en la relación maestro / esclavo, normalmente entre una computadora central como maestro corriendo aplicaciones de negocios y un número de terminales de usuarios como esclavos en este ambiente. Dicha relación fue introducida en 1974 por IBM, todas las sesiones eran establecidas y controladas por un Punto de Control de los Servicios del Sistema (PCSS) y ni la terminal ni la aplicación podían hacer ninguna comunicación sin la ayuda de este punto de control. Ver Figura 1.1

En las capas jerárquicas, entre el mainframe en lo más alto se encuentra corriendo MAVT (Método de Acceso Virtual de Telecomunicaciones) para soportar el PCSS y las terminales de los usuarios al final, vemos que el PCN (Programa de Control de Red) como una extensión del mainframe administrando la red; y vemos las UF (Unidades Físicas) así como los concentradores físicos para los ULs (terminales, Unidades Lógicas) en la red. Este acercamiento jerárquico sigue siendo muy útil en ambientes de computadoras basadas en aplicaciones que corren en mainframes centrales, en el cuál los usuarios obtienen acceso mediante el uso normal de terminales.

Cabe destacar que el viejo modelo de una sola computadora sirviendo a todas las necesidades computacionales de la organización, fue rápidamente reemplazado por uno en el cuál un número grande de computadoras separadas físicamente pero interconectadas entre sí hicieran el trabajo. Estos sistemas son llamados *Redes de Computadoras*.

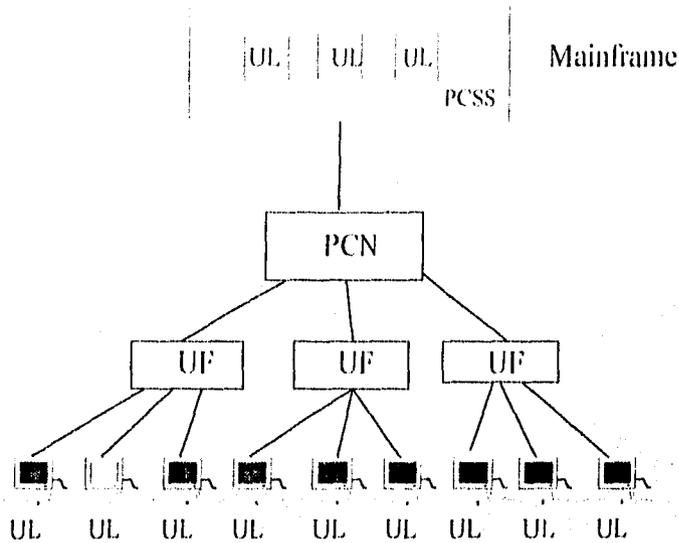


FIG 1.1 Red de Subarea Tradicional

1.1.1 Orígenes

En los años 70's se tenía a disposición de las Industrias corporativas, los mainframes dichas computadoras además de su elevado costo eran muy grandes y solo se disponía de terminales "tontas" que constaban de un monitor y un teclado. Dichas terminales no tenían capacidad de proceso, eran solamente extensiones del mainframe. Significaba pérdida de tiempo y productividad para la empresa, además que paralelamente estaban surgiendo unas máquinas personales con un costo no tan elevado pero que podían ayudar en la realización del trabajo de cada uno de los usuarios, poco a poco la Industria corporativa fue centrando su atención en dichos equipos "económicos" pero funcionales.

Más tarde las computadoras personales ofrecían una solución en cuanto a costos, por ejemplo en una empresa "x" se tiene un equipo en el almacén para tener un control de inventarios, otro más en contabilidad para realizar la nómina y llevar a cabo los procesos contables se requiere de uno en la gerencia para tener el control de presupuestos y planeación en general, etc. Los usuarios inicialmente encontraron libertad de cómputo del departamento centralizado de procesamiento de datos y sus restricciones en términos de lenguajes de programación, estructuras de datos etc.. Sin embargo tales usuarios de PC pronto se encontraron aislados entre ellos de acceso en tiempo real con sus compañeros de trabajo y de los datos que estos generaban. Los datos de las PC's no fluían en el "depósito" de datos de la organización, de este modo se retardaba la utilización estratégica de dichos datos.

De ahí que surgió la necesidad de enlazar dichas microcomputadoras, para poder compartir la información que manejaba la empresa, esto es si en el almacén no tienen suficientes existencias, en el departamento de compras pueden consultar los inventarios disponibles sin necesidad de trasladarse a dicho almacén y verificar los productos. Otra de las razones era la de compartir recursos (hardware), me refiero a discos duros, impresoras, graficadores, módems etc. Porque dichos recursos además de que son caros, no resulta apropiado por ejemplo tener una impresora para cada computadora, hablando del espacio disponible, o en el caso de sólo contar con una impresora el estar trasladándola de un lugar a otro. La necesidad de compartir recursos sigue siendo una de las principales razones para interconectar computadoras (implementar una Red).

La introducción de las Redes de Área Local (LAN - Local Area Networks) en América ha avanzado a un paso muy rápido durante los pasados 15 años y se espera que siga creciendo más en los 90's. La proliferación de las LAN ha ocasionado la transformación del ambiente computacional corporativo. Los 80's fueron testigos de la introducción de la Primera Generación de las Redes de Área Local para aplicaciones de todo tipo.

Consecuentemente hace unos cuantos años, miles de corporaciones instalaron LAN's departamentales la Figura 1.2 muestra un ejemplo de una LAN departamental típica de los 80's.

1.1.2 Primera Generación

La primera generación de las redes LAN fue desarrollada en los años 70's pero se consideran los 80's como su inicio debido a el auge que tuvieron. Proporcionaban lo que era considerado conectividad local a alta velocidad entre diversos dispositivos .

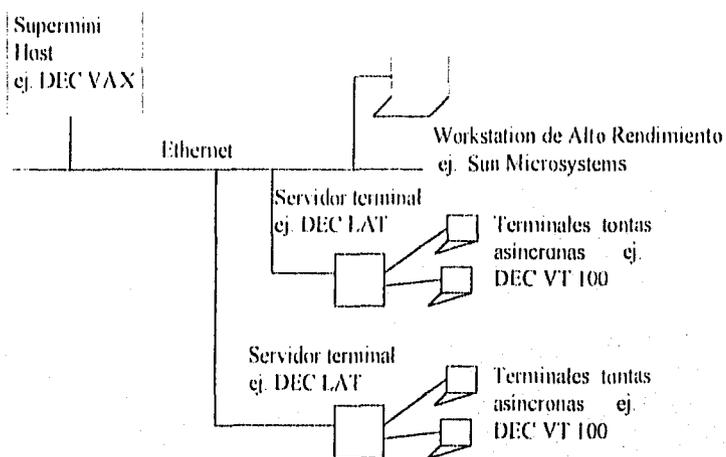


FIG 1.2 Uso de LANs en una red basada en una minicomputadora (mediados de los 80's)

La tecnología Ethernet fue desarrollada en un esfuerzo conjunto de Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation. Ethernet fue diseñado en 1973 en el Centro de Investigaciones de Xerox en Palo Alto California como una red para minicomputadoras. Al principio no se pensaba en el desarrollo y la importancia que tendría dicho descubrimiento en la industria corporativa. El nombre de Ethernet se deriva de la teoría del siglo XIX acerca de que la energía electromagnética era transmitida a través de una sustancia fluida que permea el universo llamada éter (Posteriormente se demostró lo

contrario) . Los productos con tecnología Ethernet alcanzaron una posición de mercado en los principios de los años 80's . La tecnología ethernet requirió en un principio la utilización de cable coaxial adaptado especialmente , en un bus lógico , operaba a 10 Mb/s . Posteriormente estuvo disponible el cable coaxial delgado y el par trenzado (UTP) . Los sistemas con tecnología Ethernet han sido ampliamente empleados en ambientes ingenieriles , de investigación y manufactura .

En un principio no existían estándares para las Redes LAN, y el pensar en adquirir una red , significaba "casarse " con una empresa determinada , esto al principio creó una serie de problemas que poco a poco se fueron resolviendo . El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) trabajó intensamente en los últimos 15 años para lograr una estandarización extensa . Han sido estandarizados también el cable coaxial y el par trenzado . A principios de los 80's las tecnologías Token Bus (Paso de testigo en bus) y Token Ring (Paso de Testigo en Anillo) fueron estandarizadas , operando a 1 Mb/s y 4 Mb/s . El Paso de Testigo es una variante de el método común en las redes de datos tradicionales de pasar lista a cada terminal preguntando si alguna requiere transmitir , sólo que la terminal de la LAN posee un paquete especial , el paso de testigo puede transmitir , pero en lugar de una central controlada por invitación , el paso de testigo es pasado de estación en estación de una manera equitativa y justa sin prioridad a menos que se especifique lo contrario . Las redes LAN basadas en Paso de Testigo vieron la penetración en los ambientes de oficina para acceder a los mainframe de IBM . Los sistemas de Paso de Testigo en Anillo adaptaron el par trenzado principalmente por que dicho medio es más barato que el cable coaxial . Durante la década , el costo de conectar un usuario a la LAN se decrementó de cerca de \$1000 dls a menos de \$ 200 dls . Actualmente existen tarjetas Ethernet de sólo \$ 35 dls .

1.1.3 Segunda Generación

Durante esta etapa podemos observar se requiere de un mayor desempeño de una red para soportar las aplicaciones que están siendo puestas hoy en día para los usuarios finales. En todos lados es un requerimiento clave. El tráfico que se genera por aplicaciones basadas en red con rangos desde unos pocos kilobytes, tales como aplicaciones de correo electrónico, a muchos megabytes, en aplicaciones gráficas de alto desempeño. Una forma de incrementar el ancho de banda disponible para las aplicaciones es el remplazar la red existente con una basada en FDDI (Fiber Distributed Data Interface - Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra Óptica). Los esfuerzos en la Segunda Generación de LAN's iniciaron a principios de los 80's, los productos comenzaron a introducirse al mercado al final de dicha década. La tecnología basada en Paso de Testigo extendió las características de las LAN en un radio geográfico amplio, en velocidad de transmisión llega alcanzar los 100 Mb/s.

El precio de las tarjetas de interface ha detenido el despliegue de los sistemas FDDI. El costo de conectar un usuario a una LAN FDDI inicialmente era de alrededor de \$ 8000 dls y ahora está alrededor de \$1500 a \$ 2000 algunas tarjetas costaron de \$800 a \$1000 dólares en 1994. Los concentradores FDDI son típicamente empleados para mantener los costos reducidos; se están llevando a cabo investigaciones para facilitar el uso del par trenzado de cobre para FDDI para acceso a una estación a costo bajo. A mediados de 1992 IBM anunció la distribución de una interface de datos de par trenzado blindado (SDDI); otras tecnologías también proporcionan tecnología similar. Después de muchas discusiones en junio de 1992 el subcomité de ANSI X379.5 aprobó un método propuesto por Crescendo Communications Inc. (específicamente, transmisión multilínea 3 [MLT-3]) para transmisión de datos clasificados en par trenzado no blindado (DTP) la aceptación final del estándar fue esperado para 1993. En este año existe en el mercado tecnología Ethernet a una velocidad de transmisión de 100 Mb/s.

Estuvieron encaminados a mediados de los 80's los esfuerzos para estandarizar la tecnología MAN extendiendo las capacidades de una LAN a ambientes metropolitanos. Esto culminó en 1990 con la aceptación de los estándares 802.6 de la IEEE basados en los principios de línea de espera distribuida en bus dual (DQDB - Distributed Queue Dual Bus). DQDB tiene una estructura celular similar a ATM.

1.1.4 Tercera Generación

Iniciando en 1990 las primeras investigaciones y productos encaminados para desarrollar la Tercera Generación de LAN's soportando velocidades de gigabits por segundo sobre facilidades que ofrece la fibra óptica. Hay dos en camino: la primera está basada en extensiones a FDDI; el proyecto es conocido como FDDI follow-on LAN (FFOL) está patrocinado por ANSI. El segundo el más reciente y quizás el más exitoso está basado en principios ATM (Asynchronous Transport Mode - Modo de Transporte Asíncrono); el proyecto es conocido como local ATM (LATM) y está patrocinado por la industria. De acuerdo a algunos proponentes, el 70% de todas las estaciones de trabajo usarán la tecnología ATM en el año 2000. ATM cambia para soportar estaciones de trabajo de alto rendimiento que aparecieron a mediados de 1992. Numerosos distribuidores, incluyendo Adaptive, Ascom Timeplex, BBN Communications, Newbridge Communication y Stralacam lanzaron productos a mediados de 1993. Fabricantes de estaciones de trabajo (incluyendo NeXT y Sun Microsystems) estaban desarrollando tarjetas de Interface para conectar sus equipos a Interruptores ATM. Los costos iniciales pueden ser de alrededor de \$ 4000 dls por puerto, pero estos se reducirán considerablemente en los siguientes años. En 1992 algunas portadoras estuvieron planeando redes de red amplia ATM y algunos usuarios estuvieron instalando o planeando instalar productos basados en esta tecnología.

No se debería dar por hecho, sin embargo que las redes LAN tradicionales desaparecerán del paisaje, siendo un ejemplo las líneas análogas de baja velocidad que no desaparecieron cuando las líneas digitales de alta velocidad estuvieron disponibles, particularmente para la porción de acceso de la red (después de todo una terminal de banco no necesita un rango de datos de 45 Mb/s - para estos actualmente es más que suficiente 100 b/s). Habrá una necesidad continua para funciones de negocios basadas en texto. Sin embargo algunas compañías están cambiando a operaciones basadas en imágenes (por ejemplo procesamiento demandante con fotos digitalizadas de accidentes y daños, proceso de chequeo, verificación de firma, etc.) requiere un ancho de banda mayor. A continuación se muestra en la tabla 1.1 algunas características de las tres generaciones.

1.2 Acceso Inalámbrico

El desarrollo de las comunicaciones ha sido basado en la industria telefónica, ya que la tecnología que se usó hace más de 100 años se sigue empleando todavía en países desarrollados o del Primer Mundo. Graham Bell ideó el teléfono y el medio para transmitir la información a través de él: me refiero al alambre de cobre, y al par trenzado que son la base de la red telefónica de México. Es importante mencionar a la red telefónica, porque todos los avances y descubrimientos que se realizan en ella, son utilizados más tarde en las redes informáticas LAN, WAN (Wide Area Network - Red de Área Amplia), MAN (Metropolitan Area Network - Red de Área Metropolitana), etc. Es por ello que existen redes cuyo medio de conexión es por fibra óptica, coaxial, par trenzado, microondas, vía satélite, etc... (Ampliamente usados en telefonía).

El estar en una época en que los descubrimientos e invenciones están a la orden del día, explica el porque la Ciencia de la Computación tenga que ir a pasos agigantados. Como sabemos el volumen de información manejado para realizar experimentos de diversos tipos, o para el control de una empresa es grande, entre más se desarrollen más información generan.

Tabla 1.1 Características típicas de las LAN

GENERACION	VELOCIDAD (Mb/s)	EQUIPO	INTERCONEXION Y SERVICIOS	APLICACIONES
Primera	1-16 (Ethernet, Token Ring)	Terminales, PC's, Workstations	9.6 kb/s, 56 kb/s, T1, Frame Relay, SDMS	Automatización de Oficina, asistente de decisión para funciones de negocios como contabilidad (hoja de cálculo), administración de proyectos, etc.; acceso a mainframes, manufactura, algunas aplicaciones gráficas.
Segunda	50-100 (Arcnet, DD3)	PC's, workstations, servidores de alto rendimiento	T1 fraccional, T1, T3, SMDS	Columna vertebral, interconexión de LANs, gráficos CAD/CAM
Tercera	150-1200	Workstations de Alto Rendimiento, Equipo de Video, Servidor de Alto Rendimiento	Sonet, B-ISDN/ celdas, relevadoras SMDS	Multimedia, Conferencia Multimedia escritorio-escritorio, mensajes multimedia, CAD/CAM, visualización, animación, entrenamiento video digital interactivo en red, supercomputación y aplicaciones científicas.

Por ejemplo en Medicina existen aparatos encargados de realizar exploraciones en el corazón humano. Dichos equipos generan volúmenes inmensos de información (de 138 a 518 Mb cada 24 horas !!) que no pueden ser analizados por un solo doctor dada la complejidad y el tiempo que tomaría dicho análisis, por lo que se requiere de una computadora para tal propósito. Se necesita almacenar la información en cintas para posteriormente enviarlas al laboratorio etc. Todo esto toma tiempo, así que se decidió mandar la información directamente; surgió la necesidad de una red, para poder interconectar el aparato que lee los datos a la pc que los procesa, además de otra pc que almacene el historial del paciente con su correspondiente estado clínico.

Esto obliga a los fabricantes de equipos para red a buscar constantemente nuevas mejoras a la tecnología existente o crear nuevas alternativas que incrementen la velocidad de transmisión así como la facilidad de uso. Si tuviéramos la misma velocidad de transmisión de los años 80's, dado el avance de el software de usuario final simplemente tendríamos una red desesperantemente lenta, con la que en lugar de ofrecer una solución integral de comunicaciones de datos entre usuarios, sería solamente un caos total. Es por ello que los fabricantes de equipo para interconexión de computadoras siempre están buscando mejorar la tecnología existente ó creando nueva mucho más eficiente y a un costo menor.

1.2.1 Qué es el acceso ?

Se refiere a los medios por los cuáles los usuarios están conectados a la red. Es a lo que se conoce como acceso. En donde una red incluye todos los elementos de los sistemas de telecomunicaciones que son compartidos por muchos usuarios durante el proceso de comunicación. El poder levantar el auricular (en el caso de un teléfono) y escuchar el tono de marcar, ó cuando una red de área local es enlazada remotamente vía módem, fibra óptica, etc. La facilidad de sólo marcar y comunicarnos; es posible gracias al acceso en donde más adelante se verá todo el proceso que esto implica.

1.2.2 La Era del acceso 1990 y más allá .

Aunque se han hecho descubrimientos recientes muy significativos referentes a la tecnología Ethernet y la fibra óptica , la cuál tiene un futuro inmediato muy promisorio ; sin embargo se tienen las mismas desventajas de antaño , como es el depender de un cable vulnerable para comunicarnos . Si bien no es malo , es deseable al menos desde mi punto de vista , poder acceder la información que se requiera sin tener que depender de los cables esto es tener un *acceso inalámbrico* . Considero que esta etapa será el punto de "despegue" , ya que de hecho se tiene una tendencia hacia todo tipo de comunicación sin cables . Por lo que me atrevo a pensar que se está dando una revolución tecnológica en el área de comunicaciones que impactará a todos y nos brindará conectividad hacia cualquier parte del mundo sin requerir de un sólo cable .

1.2.3 El problema del Acceso

El poder contar con computadoras interconectadas entre sí representa un serio problema , ya que son muchos los puntos que hay que tomar en cuenta : Desde la distancia existente entre una computadora y otra , en el caso de redes alámbricas hay que calcular entre otras cosas la cantidad de cable que se va a utilizar , contratar a personal especializado en instalación de tuberío por dónde pasará el cable (En el caso de ser estructurado o por fibra óptica) , planear la red de tal forma que se prevea un posible crecimiento , el mantenimiento , etc .

La industria encargada de fabricar los medios para crear redes , es un monopolio mundial creado desde hace muchos años , comenzó con la industria telefónica en donde se vieron sus primeros pasos , posteriormente crearon el departamento encargado en el desarrollo e investigación de tecnología aplicable a interconectar computadoras , por lo que se tomó lo ya existente que en ese momento era la red telefónica que crecía con gran éxito , se utilizó el par trenzado además del cable coaxial , paulatinamente se comenzaron a mejorar dichos medios además de que surgieron nuevos que permiten una comunicación más "limpia " , libre de ruido e interferencias atmosféricas , también pensando obviamente en aumentar la velocidad de transmisión tan importante en estos días , lo que va a permitir , o de hecho es ya una realidad la videoconferencia , que demanda de un ancho de banda muy amplio además de velocidades de transmisión enormes .

1.2.4 Tipos de Acceso .

En está aún en Estados Unidos , es el país que más apoyo le ha dado a el desarrollo de la industria de telecomunicaciones , está abrumadoramente basada en el par trenzado . En el presente la transmisión de datos está acompañada de microondas , satélites , ó fibra óptica , en la mayoría de los casos esto significa tecnología digital , el alambre de cobre ha sido relegado como facilidad de transmisión en un pequeño porcentaje de situaciones .

En los próximos 10 años está situación por fin cambiará . Hay una revolución en la tecnología del acceso ya en camino que finalmente nos llevará más allá del alambre de cobre en la planta de acceso . El Acceso estará basado en el próximo siglo en dos tecnologías emergentes que están comenzando a penetrar en el ambiente de la conectividad : Fibra Óptica y el Radio Digital .

Se puede observar que la fibra óptica , mientras nos brinda un enorme ancho de banda para soportar (potencialmente) un menú de servicios básicos ampliamente expandido ; sigue ajustandose a el patrón completo de economía y despliegue del alambre de cobre . Ambos cobre y fibra son medios físicos ; ambos poseen similares retos en instalación , diseño del acceso en red , mantenimiento , etc .

Esto no significa minimizar las diferencias entre el cobre y la fibra ni la importancia de la fibra como una nueva tecnología de acceso ; sin embargo , desde la perspectiva de la tercera alternativa - Acceso Inalámbrico - las similitudes siguen chocando .

Por otro lado el Radio digital , promete un cambio más radical en la ecuación total del acceso . Eludiendo completamente el medio físico , el radio rompe con el problema de espacio de una dimensión que el cobre y la fibra deben de vivir ; y expande la protección a un área de dos dimensiones en la cual todos los problemas tradicionales y sus soluciones para el diseño y optimización del acceso en red , están completamente reescritas . En otras palabras da lo mismo conectar una computadora que este a cinco metros a otra que este a 200 mts . Aún antes de elaborar el análisis , debe intullivamente obvio que esto alterará radicalmente la economía convencional del acceso (y la base de los costos del acceso tradicional) .

1.3 Evolución y surgimiento de las Redes de Area Local Inalámbrica

Las comunicaciones inalámbricas han progresado desde que Marconi demostró el primer dispositivo de transmisión de radio hace cerca de 100 años . De algunos cuantos años a la fecha , ha habido una proliferación de nuevas ideas para los servicios de telecomunicación basados en Radio . Existen muchos acrónimos para designarlos aunque la mayoría estan orientados a hacia la red telefónica , sin duda es necesario mencionarlos ya que , aquí es donde se encuentra el origen de las redes de área local inalámbrica , forman parte como una aplicación solamente del gran arbol que engloba el acceso inalámbrico a continuación mencionare dichas ramas :

AMPS : Radio celular análogo , América del norte
TACS : Radio celular análogo , Reino Unido
NMT : Celular análogo , Escandinavia
AMPS-D : Celular Digital, América del Norte . celular digital japonés
GSM : Celular (Grupo Móvil Especial) Digital Europeo
CT-2 : Teléfono inalámbrico Segunda Generación
CT-3
DECT : Teléfono inalámbrico Digital Europeo

PCN : *Red de Comunicaciones Personales*
PCS : *Servicios de Comunicaciones Personales*
UDPC : Comunicaciones Digitales Portables Universales
FPLMIS : Sistema Telefónico Móvil en tierra de Futuro Público
BEIRS : Servicio de Telecomunicaciones de Radio de Intercambio Básico
BEXR : Radio de Intercambio Básico
Mobile RACE : Investigación en Comunicaciones Europeas Avanzadas

Hay otras aplicaciones de acceso inalámbrico para las cuáles na han sido propuestos estándares (particularmente en PCN) a causa de la naturaleza de la aplicación , se puede desarrollar sin un estándar formal , tal es el caso de servicios de satélite móvil , PBX inalámbricos , LAN's inalámbricas (existe actualmente el comité del estándar IEEE 802.11) , y microondas de ruta ligera .

La nueva tecnología esta disponible para expandir los horizontes de funcionamiento para sistemas basados en radio y para permitir la explotación de muchas más aplicaciones. El atractivo de oportunidades competitivas en el ambiente de intercambio local es un estímulo poderoso para los espíritus emprendedores, quienes se han desarrollado dentro de la industria de las telecomunicaciones en la década pasada. Existe la demanda de comunicaciones portátiles y móviles, lo que permitirá darle un amplio mercado para el desarrollo de las tecnologías actuales. En la figura 1.3 se muestra el " árbol de aplicaciones " para el acceso inalámbrico. Las industrias de comunicaciones, computadoras, y electrónica se están uniendo rápidamente, creando productos y servicios que permiten a las personas establecer conexiones e intercambiar datos sin usar cables. Ni un sólo dispositivo define el campo de las comunicaciones de datos inalámbricas, y ni una sola aplicación resuelve la variedad de problemas inherentes a la conexión de computadoras de escritorio, portátiles, etc. Mejor dicho una clase de soluciones se está desarrollando en lo que solo puede ser llamado tecnologías inalámbricas de datos.

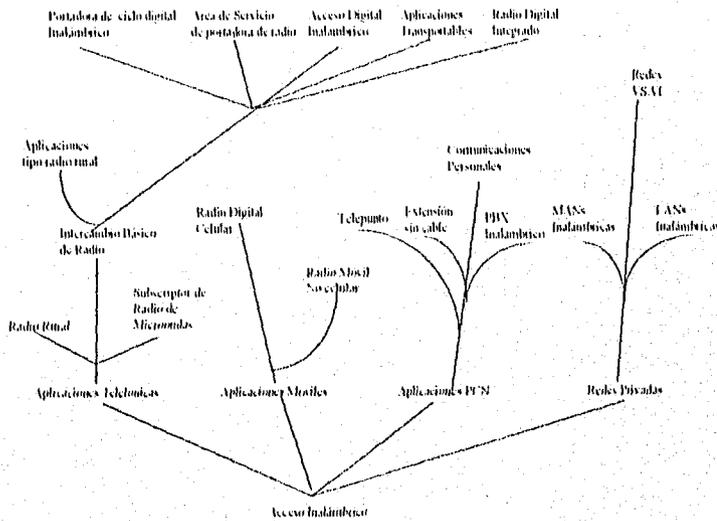


FIG 1.3 " Árbol de Aplicaciones " para el Acceso Inalámbrico.

Las tecnologías inalámbricas para mensajes en dos sentidos han estado disponibles por más de una década , pero el incremento de la movilidad de los usuarios de computadoras está conduciendo la aceptación de tecnologías inalámbricas para LAN's . Aunque las tecnologías inalámbricas no están todavía listas para remplazar la infraestructura de red basada en cables , están creando nuevos mercados y expandiéndose casi a diario . Las innovaciones tecnológicas continúan mejorando el rango de transmisión , la seguridad y la inmunidad a la interferencia . La instalación y la administración también han sido mejoradas . Aunque las redes alámbricas sin duda estarán a la cabeza de las inalámbricas , la última ofrece la ventaja inigualable de proporcionar usuarios de computadoras móviles con la conectividad que ellos necesitan para ser productivos y la flexibilidad para ser competitivos .

Por supuesto la comunicación inalámbrica no es nueva . La existencia de las ondas electromagnéticas que viajan a la velocidad de la luz fue predicha por James Clerk Maxwell en 1864 . Heinrich Hertz probó la teoría de Maxwell con sus experimentos a mediados de 1880's . Guglielmo Marconi se convirtió en la primer persona en enviar señales de radio a través del aire en 1895 con un dispositivo telegráfico que codificaba la información en una serie de marcas y espacios . La primera aplicación práctica de lo llamado inalámbrico fue la comunicación barco a barco y de barco a costa . Los pasajeros del SS Republic fueron salvados por el primer rescate marino que usó radio en 1909 . Woodrow Wilson se convirtió en el primer presidente de U.S. en hacer una emisión por radio . Desde 1920 a los años 50's las emisiones por Radio fueron los medios dominantes de diseminación de noticias y entretenimiento . Durante esos años , la tecnología en radio avanzó rápidamente y abarcó muchas otras aplicaciones en las áreas de defensa y seguridad pública , también en negocios y en la industria .

El incremento en el uso del radio motivó al congreso (en EUA) a establecer la Federal Communications Commission (FCC) para traer el orden a el caos que estaba surgiendo . El FCC fue creado como una parte de la Acta de comunicaciones en 1934 . Entre las responsabilidades de la comisión está la asignación de frecuencias a compañías de radiodifusión (en México es la STC) , radio operadores amateurs y operaciones de marina y aviación para asegurar un uso justo y libre de interferencias de las ondas aéreas públicas .

Estas responsabilidades fueron expandidas para incluir emisiones por televisión y comunicaciones de datos a través del uso de satélites y microondas . Más recientemente las responsabilidades han sido expandidas más allá para incluir la categoría emergente de servicios inalámbricos que son referidos como PCS .

Dado el auge , de las comunicaciones inalámbricas surgió la idea , además de la necesidad de poder interconectar computadoras en red que no requiriera cables porque en ciertos lugares es demasiado costoso implantar cableado ya sea del tipo estructurado o telefónico , ó en donde este sujeto a los cambios bruscos de la naturaleza que puedan llegar a dañar el cable y estropear la comunicación . Es por eso que ahora existen redes de área local inalámbricas y a lo largo del presente trabajo se mostrará a detalle las ventajas y características principales de esta tecnología , que a mi juicio dominará el siglo XXI ...

1.4 Tipos de Redes Inalámbricas .

Si tomamos unos momentos de reflexión , podremos notar lo diverso de los dispositivos de radio existentes , desde alarmas médicas a radios de banda civil , los podemos encontrar en casi cualquier área de trabajo , dado su desarrollo tan amplio mencionar un catálogo completo de las muchas aplicaciones en redes privadas , que envuelven las tecnologías irá más allá del alcance de este documento . Así como las tecnologías digitales actualizan las aplicaciones de portadora común , también transformarán y expandirán las aplicaciones de portadora no común . Mientras que por un lado pienso que muchas de esas redes privadas desarrollarán acceso en red (interconexión) como una capacidad auxiliar, muchas de esas aplicaciones no están orientadas por si mismas al acceso .

Primero podemos distinguir entre aplicaciones que son esencialmente redes de área local , LAN's Inalámbricas , también llamadas radio LAN (RLAN) , y LAWN 's , y esas que son de alcance metropolitano (MAN's inalámbricas) . Existen algunas de mucho mayor alcance que cubren naciones y continentes , las han nombrado redes de área amplia inalámbricas . De estas las que están bien establecidas son las redes de terminal de satélite de pequeña apertura (VSAT) , las cuáles en la actualidad son las más importantes .

1.4.1 LAN's inalámbricas

Son sistemas cerrados no son requeridas para atender a todos los usuarios ; esto significa que la arquitectura del sistema puede ser optimizada alrededor de sólo un número definido de usuarios autorizados . Una red inalámbrica puede correr como una red alámbrica con accesos de control estrictos y requerimientos técnicos . A los usuarios les pueden ser asignadas varias prioridades y el operador del sistema tiene un alcance considerable para cambiar las reglas que controlan el comportamiento del usuario .Las aplicaciones típicas incluyen colección de datos para inventario de bodegas , el intercambio de información y transmisión de datos , todas sus características serán mencionadas a lo largo de la presente obra .

1.4.2 MAN's inalámbricas

Las MAN's (Metropolitan Area Network -Redes de Area Metropolitana) son aquellas cuyo radio de acción es superior a las 10 millas , dichas redes por lo general están enlazadas vía microondas , en donde se cuenta con un repetidor que permite enlazar , un transmisor y un adaptador para así poder enlazar ya sea dos redes de area local , para que parezcan una sola , cuya cobertura puede ser de una ciudad entera .

1.4.3 WAN's inalámbricas

Las WAN's (Wide Area Network - Red de Area Amplia) fueron creadas debido a las necesidades de las empresas corporativas de estar enlazadas totalmente . Por ejemplo un corporativo dedicado a la industria automotriz requiere de información de inventarios de todas sus plantas armadoras distribuidas a lo largo del continente es decir si el gerente en Canada desea información acerca de la planta armadora en Ciudad Sahagún , lo puede hacer de una manera transparente utilizando su computadora conectándose al servidor localizado en dicha planta de esta manera se tiene acceso y control total de dicha planta sin mover un pie de su oficina , toda esta tecnología esta disponible en el mercado con visperas de mejorar tanto en desempeño , velocidad seguridad , protección contra caídas etc... .

1.4.3 Redes VSAT Transmisión via Satélite

Existe una variante de un tipo de cobertura amplia que utiliza pequeñas terminales de satélite para crear redes de área amplia enlazando cientos o miles de nodos, cada uno alimentado por su propia red de área local, se ha convertido en una opción de comunicaciones estándar para las grandes organizaciones que buscan enlazar en red en medio de facilidades separadas ampliamente. Un número de buenas referencias generales están disponibles como los que mencionare a continuación en donde son aplicaciones prácticas de la flexibilidad de las redes VSAT:

1. Wal Mart: en 1984 las tiendas departamentales Wal Mart se convirtieron en el primer gran cliente de VSAT, con una red que abarcaba más de 1400 tiendas y centros de distribución en 25 estados de la Unión Americana. La red fue instalada para proporcionar comunicaciones de voz y datos en dos direcciones, también difusión de video, entrenamiento de personal, videoconferencia y publicidad de alto impacto. La descripción de las aplicaciones muestra cuán cerca estamos de la implementación de un verdadero acceso inalámbrico:

Antes de instalar la red VSAT, las oficinas principales tenían que hacer una llamada telefónica diaria a cada tienda Wal Mart para que así los datos pudieran ser intercambiados. A lo más, la tienda estaría en contacto directo con las oficinas principales 20 minutos. Ahora las tiendas Wal Mart tienen un contacto las 24 horas del día con el hub para su red de datos. Esto les ha permitido a ellos implementar nuevas aplicaciones, tales como la aprobación electrónica de transacciones de tarjetas bancarias. Con la voz VSAT, Wal Mart puede proporcionar gran velocidad y comunicaciones consistentes libres de fallas ...

2. Holiday Inn: la red VSAT Holiday Inn enlaza 2000 hoteles con bases de datos centralizadas y otras facilidades via redes de paquetes estándar, para pasar información de cuartos disponibles, reservaciones de huéspedes, etc. Otra vez la descripción de la aplicación muestra la similaridad a el acceso inalámbrico:

La red consiste de un hub central de comunicaciones en el Holiday de Memphis, las oficinas generales y las terminales remotas VSAT a cada uno de sus hoteles. Los sitios con terminal VSAT tienen una conexión digital dedicada directamente a la terminal del equipo, no se requiere de la compañía de teléfonos o de módems.

3. Chrysler : Están instalando lo que será (por lo menos brevemente) la red VSAT más grande del mundo , enlazando más de seis mil distribuidores y corporativos en Norteamérica. Chrysler usará la red para enrutar todos los datos de tráfico asincrónico desde el sitio del distribuidor a sus facilidades de procesamiento de datos en el corporativo vía enlaces X.25 mientras las fábricas y las oficinas corporativas estarán conectadas vía redes SNA/SDLC. Chrysler planea usar la red VSAT para soportar muchas nuevas aplicaciones estratégicas , incluyendo una forma de usar los mainframes de las oficinas generales para asistir a los mecánicos en la reparación de los carros en las distribuidoras locales .

Uno de los atributos de la mayoría de las redes VSAT es que proporcionan interconexión o acceso a la red pública telefónica para usuarios a todos los nodos remotos . Así en un principio , son capaces de ser usados como un vehículo de acceso inalámbrico . Aunque existen dos problemas con las redes VSAT , la primera es el retardo por el brinco a el satélite que resulta en una deficiencia inherente en los circuitos VSAT comparados con los circuitos de acceso terrestre . Segundo el alto costo de las terminales de satélite actuales , requiere de un alto tráfico para justificar el costo . Mientras que el costo de las terminales de satélite indudablemente se reducirá , así también lo será el costo de las terminales terrestres inalámbricas , y el espacio del satélite continuará siendo caro . En la figura 1.4 se muestra una red VSAT típica con enlace vía satélite .

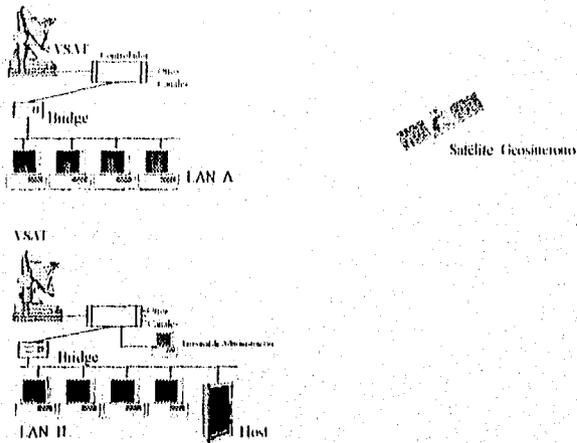


FIG 1.4 Sistema de Satélite para enlazar geográficamente LANs separadas

1.5 Comparación Red LAN Alámbrica vs. Inalámbrica

Como sabemos en un mundo tan cambiante y lleno de descubrimientos, me refiero específicamente a las comunicaciones de voz y datos: por ejemplo en los teléfonos celulares, en un principio hace aproximadamente cinco a ocho años, se empezaron a introducir en el mercado mexicano las primeras empresas de telefonía celular ofreciendo una gama de servicios; lo más innovador era la posibilidad de llevar el teléfono a donde uno deseara sin depender de una línea telefónica tradicional, esto al principio era muy costoso no accesible más que para algunos cuantos, por lo que pocas personas podían disfrutar de este servicio. En la actualidad dicho servicio está muy difundido, ya que redujeron sus costos y aumentaron sus servicios y cobertura, a un precio razonable, orientado a un mercado (por ejemplo el empresarial) donde es imprescindible estar comunicado.

Una evolución similar tendrán las tecnologías inalámbricas orientadas a las redes de Área Local, por que en varias partes del planeta me refiero a Europa, Japón y EUA están llevando a cabo investigaciones para desarrollar la nascente tecnología que revolucionará el mercado de las redes LAN. Los principales intereses y preocupaciones están orientadas a seguridad, velocidad de transmisión, el rango de conectividad y el incluir los estándares y la interoperabilidad de la red. Además de tomar muy en cuenta el costo de la implementación, el cual sigue siendo algo comparado con el de los sistemas alámbricos existentes.

Es preciso para poner en la perspectiva apropiada y el camino que seguirá el presente documento es mostrar las dos caras de la moneda: las ventajas y las desventajas. Con respecto a las LAN's, las tecnologías inalámbricas son ampliamente apreciadas, por que son generalmente más fáciles de instalar y reconfigurar que las redes cableadas. Esto es porque consiste sólo de una unidad de control central (Hub), un radio transmisor-receptor conectado a cada estación de trabajo y periférico. Por otro lado las LAN's inalámbricas generalmente tienen una eficiencia interna mucho más lenta y trabajan sobre distancias más cortas que sus contrapartes alámbricas. Esto a relegado a la tecnología inalámbrica como una extensión de la LAN más que como un remplazo del cableado, por lo menos en un futuro previsible.

Aunque las LAN's "inalámbricas" incluyen componentes alambrados , como puede ser un enlace de cable entre los adaptadores inalámbricos externos y las estaciones de trabajo , sin embargo hay todavía algunos pocos alambres a instalar y darles un mantenimiento posterior ; consecuentemente , el costo de instalar una LAN inalámbrica es mucho menor que para una red cableada . Esto es muy cierto en edificios viejos construidos con materiales reforzados como el asbesto que debe ser removido antes de la instalación del cable . Existen también riesgos principalmente debido a que las instalaciones eléctricas en los edificios por lo general no cuentan con planos , el taladrar o perforar una pared además de implicar molestias en las labores cotidianas , puede significar un peligro de un choque eléctrico .

Mientras que el uso de las LAN's inalámbricas puede evitar todos esos problemas , las señales pueden no ser lo suficientemente fuertes para penetrar ciertos materiales de construcción . La tecnología inalámbrica ofrece los medios para rápidamente instalar y adecuar las LAN's a las necesidades de los grupos de trabajo , de los departamentos y los cambios organizacionales .

Como se sabe puede tomar muchos días el instalar y poner a punto 25 nodos en una LAN convencional , en un sistema inalámbrico puede tomar tan poco como dos horas , para instalar el mismo número de nodos trabajando en red . Sin embargo hay un precio asociado con la obtención de este grado de flexibilidad ; El costo de las tarjetas LAN inalámbricas y los adaptadores para las PC's y las Estaciones de Trabajo es todavía alto comparado con el costo de los componentes para las LAN's alambradas . Del mismo modo el costo de los módulos inalámbricos para alambros Hubs Inteligentes , interruptores y otros tipos de equipos de interconexión de LAN es muy alto .

El alto costo inicial de implementar una LAN inalámbrica se justifica por su confiabilidad inherente en algunas situaciones . Mientras que una LAN basada en cable puede experimentar seis a ocho horas de caídas al año debido a problemas relacionados por el cable , las LAN inalámbricas han sido conocidas por su confiabilidad al proporcionar más de un año de servicio ininterrumpido en ambientes que están relativamente libres de interferencia .

Sin embargo las redes inalámbricas , no están libres de problemas de desempeño . Mientras que las redes alámbricas son altamente confiables para transmisión de datos , las redes inalámbricas pueden ser interrumpidas por una interferencia de señal de un equipo adyacente que comparta el mismo rango de frecuencia en el espectro electromagnético . Aunque está estrictamente regulado el uso de la Radio Frecuencia por organismos internacionales , gracias a los cuáles existen estándares que todo equipo electrónico debe cumplir , algunas veces la interferencia es inevitable . Esto es especialmente cierto y común las variaciones de frecuencia en ambientes industriales por la diversidad de maquinaria para realizar procesos determinados como puede ser químico , magnético , etc .

Además entre más larga sea la distancia que debe recorrer una señal, esta se hace más débil y susceptible a fuentes de interferencia . Esto puede ser superado colocando los transmisores-receptores inalámbricos más cerca uno del otro para mantener la señal fuerte ó seleccionando una tecnología inalámbrica apropiada que sea más robusta en un ambiente en particular . La fibra óptica esta libre de cualquier tipo de interferencia , pero el costo de una instalación de este tipo cuesta mucho más que el de un sistema inalámbrico .

Otra característica que debe ser tomada muy en cuenta es la seguridad en la red , se podría pensar que al enviar señales de radio o infrarrojas , es más susceptible a interceptaciones por parte de intrusos y usuarios no autorizados . Esto se puede evitar seleccionando la tecnología inalámbrica adecuada y agregando encriptamiento en las transmisiones . Esta característica está disponible en casi todos los productos existentes en el mercado .

Esta comparación aunque es un poco injusta creo yo , es necesaria : ya que las redes alámbricas tienen aproximadamente 20 años de existencia , con un nivel de desarrollo muy impresionante . Hay que considerar que las tecnologías inalámbricas están en sus inicios , por lo que tardará algún tiempo (no tanto como se pudiera pensar) que dichas tecnologías tomen el lugar que merecen , me refiero a la sustitución de las redes alámbricas en general por esta nascente tecnología . En capítulos posteriores se describirá totalmente el potencial que dicha tecnología tiene y tendrá en un futuro no muy lejano .

Capítulo II

*" Principales Elementos y
Características de una
Red de Area Local
Inalámbrica "*

2.1 Tecnologías Inalámbricas

Las tecnologías que proporcionan conectividad inalámbrica son muy diversas se describirán las principales y más utilizadas , debido a que existen varias con características muy definidas tienen atributos y propiedades que las hacen ideales a ciertos tipos de ambientes como pueden ser lugares cerrados sin obstáculos , ó con mucha interferencia debido a maquinaria pesada , etc . Al establecer las ventajas que cada una ofrece se tendrá una panorámica del desarrollo que hasta el momento se ha logrado .

La tecnología de Radio y las técnicas infrarrojas son usadas por los fabricantes para proporcionar conectividad inalámbrica . Cada una tiene atributos únicos que satisfacen diferentes requerimientos de conectividad , el escoger la tecnología inalámbrica más apropiada basada en los requerimientos organizacionales es un paso fundamental en la decisión de compra , de toda aquella persona , institución ó empresa que requiera de conectividad a través de una red de área local .

2.1.1. Infrarroja

Utiliza luz infrarroja modulada para transmitir los datos entre las computadoras . La Banda tiene una longitud de onda de 780 a 950 nanómetros el cuál es usado típicamente para enlaces Infrarrojos . Esto se debe primordialmente a la existencia de componentes de sistemas confiables a muy bajo costo que los hacen accesibles a todo tipo de equipos y aplicaciones electrónicas principalmente .

Existen dos categorías en los sistemas Infrarrojos que son comúnmente usadas en LAN's inalámbricas ; una es la infrarroja dirigida, la cuál utiliza luz láser para transmitir datos alrededor de 1 ½ a 5 kilómetros . Este alcance puede ser utilizado para conectar redes en edificios diferentes . Aunque las transmisiones sobre luz láser son virtualmente inmunes a interferencia electromecánica y sería extremadamente difícil de interceptar , dichos sistemas no son ampliamente usados por que su desempeño puede ser mermado por condiciones atmosféricas , como sabemos son muy cambiantes pueden dar un giro de 180 grados y reducir la cantidad de energía luminosa que puede ser recogida por el receptor , causando la pérdida ó la corrupción de los datos .

Otra categoría de los sistemas infrarrojos es la no dirigida, la cual emplea un alcance menos enfocado; en lugar de transportar la señal en un haz angosto la energía de luz es dispersada y rebota en una área definida estrechamente o a superficies más grandes tales como paredes de oficinas o techos.

Los enlaces infrarrojos No Dirigidos se pueden dividir en Línea de Visión y Difusa, dichas divisiones se explican en la figura 2.1. La principal diferencia del enlace tipo Línea de Visión es que requiere un enlace directo sin obstrucciones el transmisor debe estar casi frente a frente con el receptor, aunque generalmente ofrece un desempeño mucho más alto. Esta limitación se puede evitar incorporando un mecanismo de recuperación en los sistemas de LAN Infrarrojos, dicho mecanismo es administrado e implementado por un dispositivo aparte llamado unidad de acceso múltiple (MAU- Múltiple Access Unit), a la cual están conectadas las estaciones de trabajo. Cuando una señal tipo línea de visión entre dos estaciones está temporalmente bloqueada, el circuito de control interno de enlace óptico del MAU automáticamente cambia la ruta de enlace para evitar la obstrucción. Cuando se limpia la ruta original, el MAU restaura el enlace sobre la ruta. Por supuesto no hay pérdida de datos durante el proceso de recuperación.

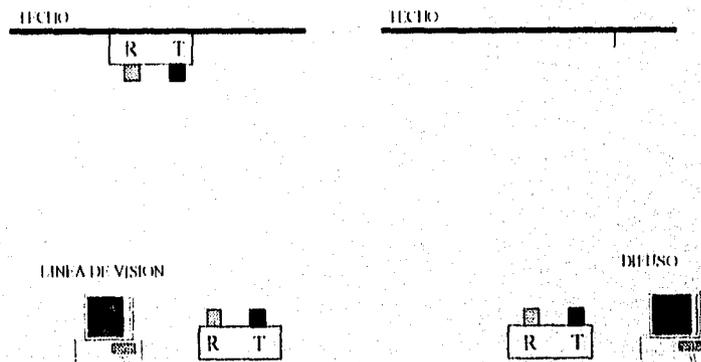


FIG 2.1 Configuración Difusa vs Línea de Visión

Para el tipo de enlace Difuso se basa en la luz dispersada en superficies reflectoras, ya que es muy difícil bloquear u obstruir áreas largas de superficie, los enlaces difusos son generalmente más robustos que los enlaces línea de visión. Por su puesto tiene sus desventajas por que la velocidad de los datos y las distancias de operación son mucho menores.

2.1.1.1 Descripción de Transmisores y Receptores

Los transmisores están contruidos a base de diodos, de los cuáles hay de dos tipos: Diodo Emisor de Luz (LED - Light Emilling Diode) ó, el Diodo Láser (LD - Láser Diode), de estos como es obvio el más eficiente resulta ser el LD, por que el LED ofrece una eficiencia de conversión de energía electro-óptica de un 10% a un 20% y el LD tiene una de 30% al 70%, pero su diferencia de precio justifica que los LED sean los más empleados en diversos sistemas.

En el caso de los receptores, utilizan fotodiodos de silicón de dos clases:

- * Positivo-Intrinseco-Negativo (PIN Positive Intrinsic Negative)
- * De avalancha (Avalanche).

El fotodiodo PIN es mucho más simple y económico, por lo general es empleado en ambientes con buena iluminación, mientras que el fotodiodo de avalancha, mucho más complejo y caro, es usado en receptores que deben operar en ambientes donde la iluminación de fondo es débil. La diferencia entre los dos tipos de diodos es su sensibilidad. El fotodiodo PIN produce una corriente eléctrica en proporción a la cantidad de energía luminosa proyectada en él, mientras que el de avalancha requiere de una circuitería de recepción, aunque en realidad opera como el PIN, excepto que cuando la luz es proyectada en él, hay una ligera amplificación de la energía luminosa.

2.1.1.2. Desempeño

Se han desarrollado aplicaciones que tienen un desempeño que iguala o excede la velocidad de transmisión de los datos en una LAN alámbrica de 10 Mbps para una Ethernet y 16 Mbps para una token ring.

Eso no es todo , la tecnología infrarroja tiene un desempeño potencial mucho más alto, el cual muy pronto estará disponible comercialmente . Se ha anunciado la intención de ofrecer una red LAN infrarroja compatible con FDDI a 100 Mbps .

Se están llevando a cabo investigaciones en institutos y universidades prestigiadas tales como el Instituto de Tecnología de Georgia y la Universidad de California en Berkeley , en donde se ha experimentado con varios esquemas de modulación de subportadora múltiple que pretende lograr la velocidad de 30 Mbps y 100 Mbps para elevar el desempeño de los sistemas de transmisión infrarrojos . Se ha estado trabajando con un enlace experimental para probar los límites de desempeño de una comunicación infrarroja no dirigida de alta velocidad utilizando el esquema de modulación por manipulación de encendido -apagado (OOK , On-Off Keying) ; los datos se elevan hasta una velocidad de 50 Mbps a una distancia de 5 mts , lo que proporciona una cobertura suficiente de a una oficina de 10 X 10 m.

Debido a que la tecnología infrarroja no dirigida tiene un rango limitado y la señal no puede atravesar las paredes , la hace muy segura contra intrusos , ya que no viajan muy lejos además de las señales que salgan por las ventanas estarán muy débiles y distorsionadas , para que alguien las pueda interceptar . Ofrece más inmunidad a interferencia electromagnética , lo que la hace adecuada para trabajar en ambientes fabriles .

Apesar que los enlaces infrarrojos son altamente robustos tienen sus desventajas , por ejemplo los receptores se les puede inducir ruido debido principalmente a luz del sol intensa ó de lámparas incandescentes , y se debe alinear con el transmisor apropiadamente .

2.1.2. Radio Espectro Extendido.

Es una técnica de codificación digital , en donde la señal se transforma o es extendida . Esto hace que al transmitir la información se expanda el ancho de banda usado . Dicha señal extendida proporciona resistencia a interferencia , interceptación y congestiónamiento , también minimiza la interferencia hacia otros usuarios . Los sistemas de Radio de espectro extendido proporcionan velocidades de transmisión de hasta 6 Mbps .

La principal ventaja de las ondas de radio de espectro extendido , es que a pesar de la interferencia electromagnética , las señales pueden ser manipuladas para propagarse bien através del aire para virtualmente eliminar la interferencia ; esto resulta en una señal más robusta y que es menos susceptible a daño del ruido eléctrico y la interferencia de sistemas basados en radio similares . Existen dos técnicas extendidas en uso común hoy en día y son : Secuencia Directa y Salto de frecuencia .

2.1.2.1. Secuencia Directa .

Es la técnica más común de implementar , la energía de radio es dispersada a través de una porción de la banda más grande que la necesaria para transmitir los datos . Esto se hace dividiendo cada bit de datos en subbits llamados chips para crear una velocidad de modulación más grande , esto se puede observar en la figura 2.2 .

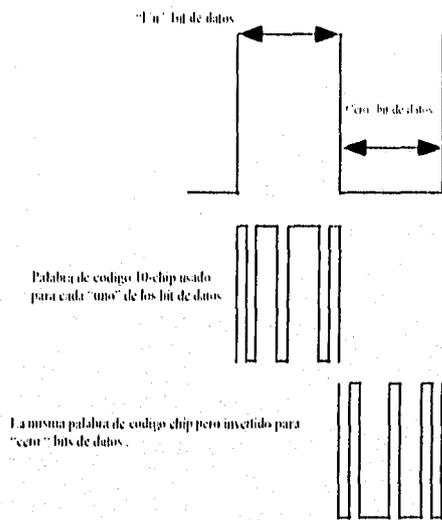


FIGURA 2.2 Datos Extendidos en chips.

La velocidad de modulación más alta se obtiene de la multiplicación de la señal digital con una secuencia del chip, por ejemplo si la secuencia del chip es 10 y se aplica a una señal portadora de datos a 300 Kbps el resultado del ancho de banda será diez veces más grande. El aumento de la extensión es dependiente de la razón de chips por cada bit de información.

En la figura 2.3 se compara el ancho de banda requerido para 300 kbps de datos y el incremento del ancho de banda de 10:1 debido a la extensión, de otra forma los datos ocuparían un ancho de banda 10 veces menor.

Esta característica del espectro extendido hace posible construir y operar redes múltiples en el mismo sitio. Simplemente se le asigna un código único de extensión y todas las redes pueden utilizar la misma frecuencia de banda, permaneciendo independientes al mezclar las redes la transmisión de una con respecto a la otra parecerá como ruido aleatorio que se filtrará y eliminará, debido a que los códigos establecidos con previa anticipación no coincidirán.

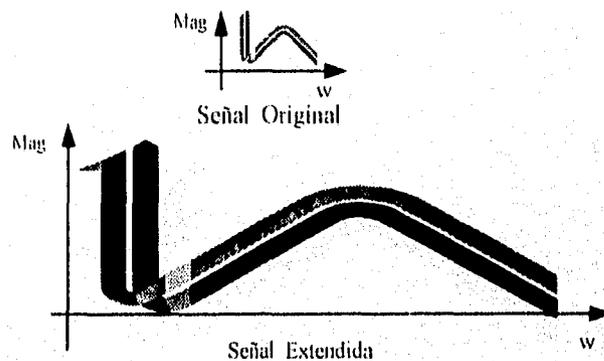


FIG 2.3 Extendiendo 300 kbps de datos

2.1.2.2 Salto de Frecuencia

Esta técnica hace que el transmisor salte de una frecuencia a la siguiente , a una velocidad específica de salto , de acuerdo con una secuencia de un código pseudo aleatorio . Por ejemplo , el transmisor puede tener un patrón de salto que va del canal 4 a el canal 11 , a el canal 8 , a el canal 9 etc. El receptor rastrea esos cambios , porque sólo el receptor destino "sabe" el patrón de salto del transmisor , dicho receptor es el único que puede tomar los datos que han sido transmitidos .

Otros transmisores de frecuencia de salto usarán diferentes patrones , los cuáles usualmente estarán en frecuencias de no interferencia . Si por algún motivo los diferentes transmisores accidentalmente usan la misma frecuencia y los datos de uno o de ambos se alteran en ese punto , se requerirá de una retransmisión de los paquetes afectados . Esos paquetes de datos serán enviados en el siguiente salto de frecuencia de cada transmisor . Afortunadamente la mayoría de los protocolos de LAN tienen capacidad de detección integral de errores . Cuando un mecanismo de chequeo de error del protocolo reconoce que los paquetes que llegan están mal o determina que faltan paquetes , la estación receptora solicita una retransmisión de sólo esos paquetes . Cuando los nuevos paquetes llegan con los que están en la cola la capacidad de secuenciamiento del protocolo los pone en el orden correcto .

Los usuarios pueden definir su propio ancho del canal con un máximo de 500 Khz en la banda de 900 Mhz ó 1 Mhz en la banda de 2,4 Ghz . Existe un límite en los saltos que puede dar en la banda de 900 Mhz y este es de 50 canales y 75 canales en la 2.4 Ghz . Tampoco deben tardarse más de 0,4 segundos en ningún canal, siguiendo estas reglas se reduce las colisiones de paquetes en áreas con transmisores múltiples .

2.2 Descripción de Equipos y Configuraciones Inalámbricas.

La tecnología inalámbrica esta avanzando a pasos agigantados debido principalmente a la necesidad de comunicaciones móviles ; en un análisis realizado en los EUA se estima que el 60% de los trabajadores son móviles en alguna ocasión , en nuestro país el porcentaje es menor pero existe una tendencia a incrementarse .

Se piensa que el número de personas que necesitarán de comunicaciones inalámbricas de algún tipo se incrementará en un 1200 % II, en todo el mundo para el año 2000 .

Este incremento se deberá principalmente a la disponibilidad de productos y servicios que están animando la aceptación de los usuarios y propician a su vez el crecimiento y desarrollo de este tipo de equipos. Como sabemos los servicios y redes inalámbricas han evolucionado rápidamente en la corriente de tecnologías de comunicaciones , podemos caracterizar a las redes LAN inalámbricas como privadas , por lo que no hay costos asociados con su uso . La cobertura geográfica de este tipo de red es pequeño el cual puede ser en medida en decenas o cientos de metros , la velocidad de los datos tiende a ser mucho más rápida , existen varios proveedores de este tipo de tecnología siendo los principales de origen norteamericano .

Hay tres dominios de aplicación primarios para las redes locales de datos inalámbricas : la conexión de escritorio inalámbrico , la conexión corta edificio a edificio , y la conexión móvil portátil . En esta sección indicaremos los equipos más utilizados en los dominios de aplicación mencionados con anterioridad .

El escritorio inalámbrico es una extensión de una red LAN alámbrica y consiste de dos segmentos . Una es la empresa , donde los requerimientos incluyen integración transparente con las redes LAN existentes , las velocidades deben ser similares (no necesariamente) a su contraparte alámbrica , las facilidades de administración también deben ser compatibles y los rangos de distancia de alrededor de cientos de metros . La otra es la pequeña a mediana oficina independiente en donde la compatibilidad y alta eficiencia no son problemas importantes . Las conexiones inalámbricas edificio a edificio proporcionan una alternativa a las costosas líneas privadas . Los productos deben soportar altas velocidades de datos y rangos de distancia de hasta miles de metros y deben tener la característica de fácil instalación e interfaz transparente a las arquitecturas de LAN estándares con soporte a las mismas facilidades de administración de la red .

El mercado para comunicaciones portátiles móviles en un edificio se sigue definiendo . La aplicación hoy en día más prevalente es el sistema de control de inventario , que usan terminales de mano y rastreadores de

código de barras . Los requerimientos del producto incluyen un tamaño muy pequeño , el poder utilizar pilas , y la habilidad de comunicarse mientras se está en movimiento . Algunas computadoras portátiles caen dentro de esta categoría . Los requerimientos de velocidad de los datos son por lo general bajos y así permanecerán por lo menos en un futuro inmediato ya que existe una relación directa entre la velocidad de los datos y el consumo de energía .

2.2.1 Adaptadores de Red .

La mayoría de los productos inalámbricos son tarjetas de 16 bits que reemplazan a las tarjetas de red estándares como son la Ethernet y la Token Ring ya sea en un bus ISA o uno Microcanal (También existen de 8 bits) , el adaptador de red se conecta a una pequeña antena a través del cual se envía y se recibe el tráfico de la red vía señales de radio o infrarrojas . Los adaptadores soportan los protocolos y sistemas operativos de red más populares . Además de todo lo anterior existen adaptadores de red que se pueden colocar en un puerto paralelo de una pc . En este caso las señales viajan desde una pc a otra formando una red inalámbrica punto a punto (peer to peer).

Alternativamente , las señales pueden viajar a un servidor de red equipado con adaptadores de red de ambos tipos inalámbricos y estándares proporcionando a los usuarios de computadoras móviles una conexión portátil a la red corporativa . También existen adaptadores inalámbricos para hubs alámbricos inteligentes que permiten a los usuarios estar interconectados vía señales de radio . Cualquiera que sea la configuración específica del hardware, las LAN's inalámbricas pueden ya sea reemplazar o extender las redes alámbricas .

Los adaptadores de red inalámbricos pueden ser usados como redes inalámbricas exclusivas , o se pueden usar en conjunción con las nuevas o existentes redes Ethernet y Token ring alámbricas . La mayoría de los adaptadores inalámbricos son fáciles de usar y están diseñados para transferir datos de hasta 1 Mbps . Otras pueden alcanzar velocidades de transmisión sostenida de hasta 16 Mbps para una token ring y de 10 Mbps para una Ethernet sobre distancias limitadas (típicamente alrededor de 9 mts) empleando esquemas de modulación de señal avanzada incluyendo

compresión. Estos adaptadores de red operan en la banda 902 Mhz - 928 Mhz. Las conexiones de los adaptadores infrarrojos pueden ser línea de visión o no línea de visión; en el primer caso los transmisores-receptores operan en modo directo, esto significa que deben tener una línea de visión para capturar la señal. En el último caso, los transmisores receptores operan en el modo difuso, esto significa que la señal debe estar dispersada, para que los transmisores receptores no tengan que ser dirigidos entre sí, ó a un lugar determinado para recibir la señal. Algunos adaptadores de LAN son configurables por el usuario para operar ya sea en modo difuso o en modo directo, mientras que otros pueden venir preconfigurados en cualquiera de los dos modos. Existen módulos inalámbricos que pueden colocarse a una red alámbrica existente, ofreciendo una alta eficiencia agregada que supere a la alámbrica.

Podemos encontrar en el mercado adaptadores para impresoras y graficadores, pueden acceder múltiples estaciones de trabajo que también estén equipados con adaptadores inalámbricos; por lo general se emplea la tecnología de espectro extendido o la infrarroja, incluye compresión de datos con una velocidad de transmisión de hasta 3 Mbps a una distancia razonable en modo directo o difuso.

Para las computadoras portátiles tenemos un adaptador Ethernet inalámbrico PCMCIA tipo II, cumple con el standard IEEE 802.3, dicho adaptador incluye una antena omni-direccional, que contiene 3 indicadores LED para encendido, transmitiendo y recibiendo tal y como se muestra en la figura 2.4. El instalar una tarjeta inalámbrica requiere de un disco de configuración que implementa un menú de diagnóstico. Con este software se define un número de identificación de 4 dígitos, el cual se usará en cada estación de trabajo de la red.

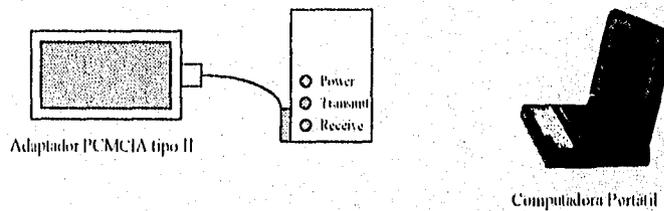


FIG. 2.4, Adaptador Inalámbrica Ethernet PCMCIA

2.2.2 Repelidores

Los repelidores son empleados para elevar las señales débiles que atraviesan distancias largas, ya sea que las señales sean basadas en radio o en cable. Estos dispositivos son empleados para interconectar LAN's de el mismo tipo que están en pisos diferentes de una oficina departamental grande, o entre edificios en un campus. Las versiones inalámbricas son empleadas para extender la cobertura en un piso grande de oficina no pueden controlar ó enrutar la información, sólo pueden dirigir los paquetes a su destino. Los paquetes recibidos en un puerto de entrada son reconstituidos a su forma original y enviados a el puerto de salida. Cuentan con su propio CPU, memoria, alimentación y batería de respaldo. Aparte de sus indicadores de diagnóstico, generalmente no ofrecen capacidades sofisticadas de administración.

2.2.3 Bridges

Como su contraparte alámbrica, los bridges inalámbricos son de protocolo transparente y son usados para interconectar redes similares en los cuáles se requiere muy poca o ninguna conversión de protocolo, en donde la seguridad no es muy importante y sólo se necesita enrutamiento muy rudimentario. Los Bridges Inalámbricos se pueden aplicar en tres diferentes modos:

Como un sistema de "puenteo" de tiempo completo para una división de oficinas figura 2.5.

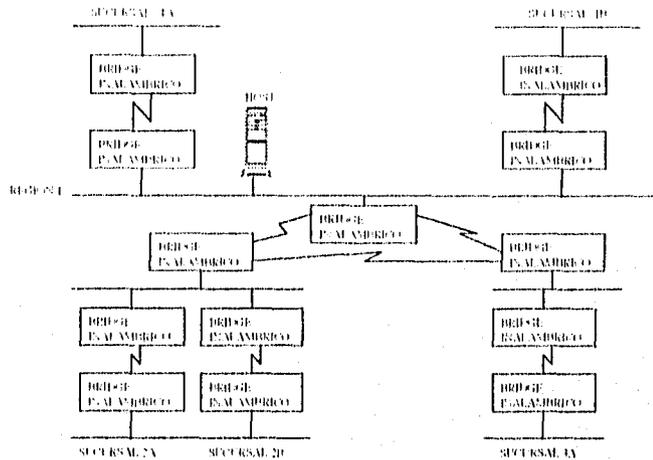


FIGURA 2.5 Sistema de Puenteo inalámbrico de tiempo completo para oficinas en una sucursal.

- Como un sistema de "puenteo" de tiempo completo con respaldo opcional para recuperación de desastres ó diagnóstico remoto figura 2.6 .
- Como un sistema de "puenteo" dedicado empleando líneas privadas terrestres con respaldo para recuperación de desastres figura 2.7 .

Los Bridges Inalámbricos se pueden conectar a LAN's cableadas , ya que además cumplen con los estándares IEEE 802 , soportan los sistemas operativos de red y protocolos Ethernet y Token Ring . su principal función es la conectividad Intra y extra muros para entazar LAN's separadas y hacerlas parecer como si fueran una sola red .

El desempeño de los diferentes Bridges, difiere ampliamente. Algunos operan a una velocidad de 256 Kbps sobre distancias de 45 a 65 km, mientras que otros alcanzan 1.35 Mbps a 9 Km. Sin embargo tenemos que ciertos Bridges alcanzan 2 Mbps a 4.5 Km; si lo comparamos con una conexión Ethernet local a 10 Mbps, quizás la eficiencia puede parecerse lenta, pero comparado con los costos de una línea privada las empleadas en estos casos, se justifica su desempeño.

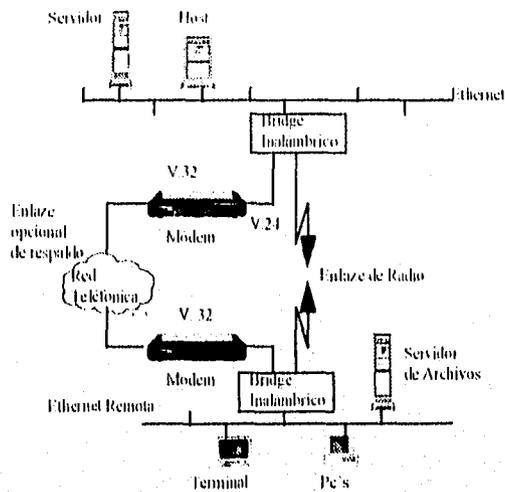


FIG 2.6 Sistema de Puente de Tiempo completo con Respaldo Opcional.

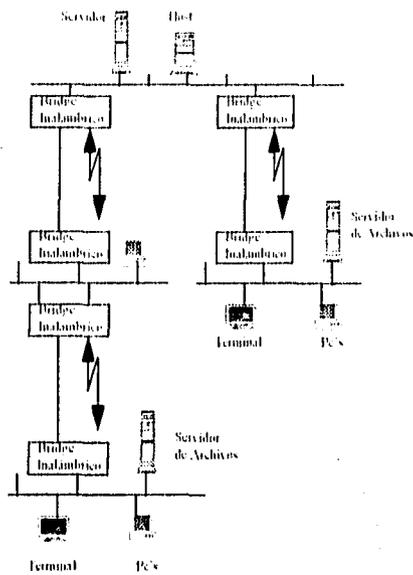


FIG 2.7 Sistema de Puenteo dedicado empleando líneas privadas terrestres con respaldo inalámbrico para recuperación de desastres.

El software incluido que viene con la mayoría de los bridges les permite a los instaladores establecer el enlace más viable entre sitios remotos y locales. El software se usa además para evaluar los niveles de las señales y para ajustar el cociente señal a ruido. También envía los paquetes de datos entre los bridges para determinar la velocidad más eficiente.

Algunos bridges inalámbricos vienen equipados con dos receptores completos y dos antenas separadas. Esto elimina la disminución espacial, el mismo efecto que los usuarios de teléfono inalámbrico observan cuando unos movimientos ligeros afectan la recepción de la señal.

2.2.4 Routers

El Router es un dispositivo encargado de elegir la mejor ruta (route) examinando las direcciones de los datos a su destino . Sirve para filtrar paquetes de una manera eficiente toma la información que necesita del mismo paquete , cuando este llega al router refiene el paquete en una cola, hasta que termina de manipular el paquete que llega primero .

Busca la dirección destino en una tabla de rutas , en donde se listan varios nodos de la red , las rutas entre nodos y cuando "cuesta" hablando de tiempo y retrasos en cada ruta . El router es muy bueno para rodear los nodos congestionados o que se hayan caído , el cuál es crítico para aplicaciones que no pueden tolerar retrasos Innecesarios y prolongados . La mayoría de los routers son capaces de "enrutar" muchos protocolos simultáneamente sobre la misma conexión de red . El número de protocolos e interfaces soportadas determina enormemente el costo de estos.

2.2.5 Gateways

Existen varios fabricantes que proporcionan diversos productos para interconectar usuarios de diferentes redes , hay gateways que ofrecen más flexibilidad , permitiendo a los usuarios comunicarse con una variedad de servicios inalámbricos sobre enlaces SNA , TCP/IP ó X.25 . El gateway es esencialmente un convertidor de protocolos , para facilitar la interoperabilidad entre aplicaciones , y permitir a diferentes protocolos compartir la misma red . Hay una técnica llamada traducción de protocolos utilizada por Motorola en su sistema de gateway que permite a los usuarios comunicarse sobre redes dispares .

La tecnología de Integración de redes móviles permite a los usuarios enviar información entre dispositivos de comunicación distintos sobre diferentes tipos de redes Incluyendo las inalámbricas , alámbricas , privadas , públicas , de voz y datos . Un ejemplo de ello se puede observar en la figura 2.8 .

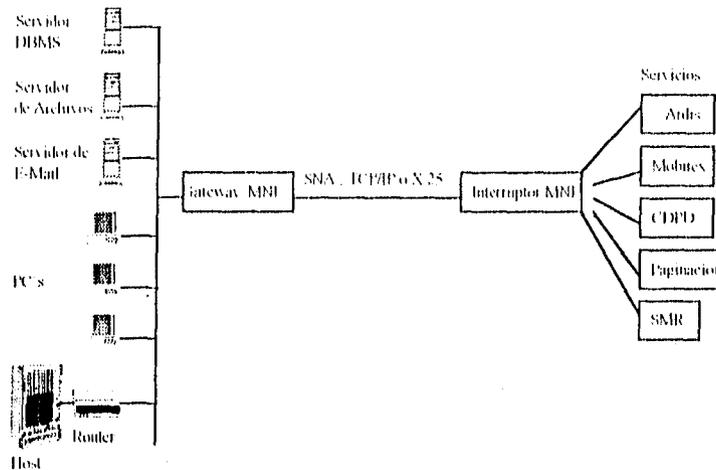


FIG 2.8 Sistema de Integración de Redes Móviles.

2.2.6 Hubs

Módulos que ofrecen características están disponibles para hubs alámbricos inteligente, permite a los usuarios interconectar la red inalámbrica con Ethernets o token rings cableadas. El hub que ofrece está conectividad inalámbrica consiste en una antena que se conecta directamente a un slot PCMIM (Personal Computer Media Interface Module) de la compañía, el cual accede otras redes a través del plano posterior del Hub. Esto permite compatibilidad total con otras redes alámbricas; el PCMIM incluye un agente SNMP para monitorear el desempeño y la colección de datos.

La mayoría de los hub sirven para que las estaciones de trabajo puedan comunicarse entre sí, también proporciona un punto de acceso para conectar la red inalámbrica directamente con una alámbrica estándar. Lo anterior se muestra en la figura 2.9, el hub soporta todos los tipos de acceso ethernet via conectores AUI.

El hub realiza la función de un bridge transparente filtrando los paquetes sobre la red inalámbrica de acuerdo a sus direcciones asegurándose que todos los datos están en la ruta adecuada de el receptor destino .

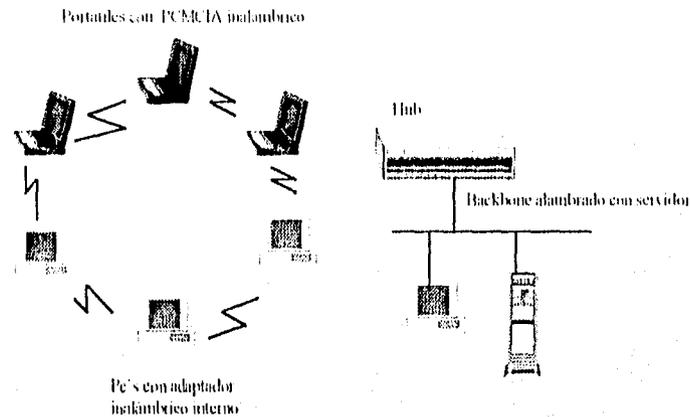


FIG. 2.9 Hub inalámbrico

2.3 Elementos y características técnicas básicas .

Aunque algunas personas escépticas no se cansen de señalar las limitaciones del desempeño comparadas con las redes alámbricas , siendo que las innovaciones continúan a todos los niveles para mejorar la calidad , de este modo se incrementa la aceptación del usuario. De hecho los mejoramientos en desempeño han sido tan rápidos que los escritores de editoriales especializadas , quienes hace sólo algunos años predijeron que las redes de datos inalámbricas , nunca despegaría del suelo , tuvieron que tragarse sus palabras.

2.3.1 Standard IEEE 802.11

Los estándares IEEE tienen una gran aceptación en la industria debido a la publicación de los estándares IEEE 802.2, el standard IEEE 802.3 Ethernet y el standard IEEE 802.5 Token Ring han asegurado la compatibilidad entre los equipos diseñados por muchas compañías diferentes, la aceptación está basada en parte por el hecho que los comités que proponen los estándares están formados por representantes de muchas de las compañías desarrolladoras y/o planeadoras de productos para el mercado de LAN. Muchos usuarios se han preocupado al invertir en sistemas cuando no hay estándares aceptados disponibles que aseguren la interoperabilidad entre los diferentes fabricantes. Hacia ese fin el comité WLAN 802.11 ha estado tratando de crear un standard unificado de Control de Acceso de Medios (MAC Media Access Control) que permitirá la interoperabilidad de equipos WLAN entre distintos fabricantes. El protocolo MAC implanta la mitad más baja de el nivel 2 del modelo OSI, que gobierna el acceso a los medios de transmisión; desde 1991 el comité 802.11 ha estado trabajando en una serie de estándares, pero hasta ahora no se ha llegado aun acuerdo.

El principal propósito de el standard 802.11 es proporcionar un juego mínimo de estándares que aseguren que las WLAN's de diferentes fabricantes puedan Interoperar. Sin embargo puede tomar algún tiempo antes de que todos los detalles estén terminados hasta entonces se estará usando un número diferente de protocolos de acceso en productos en el mercado. Esto ha traído dificultades para encontrar los acuerdos desde que el ambiente de radio es diferente del ambiente tradicional de las LAN's en las áreas de confiabilidad y seguridad. La existencia de equipos portátiles ha hecho necesario para el comité 802.11 definir estándares para administración de energía y desplazamiento (roaming) para conservar la energía de la batería.

Algunos fabricantes de productos se han adelantado a la finalización del 802.11 debido a los retrasos de dicho comité, se tenía en agenda para su aprobación con el comité ejecutivo a finales de 1995. El trabajo inicial en el comité 802.11 estaba enfocado en la banda de frecuencia de 2.4 Ghz ISM la cuál está disponible en la mayoría de los países.

2.3.1.1 Nivel Físico

Debido principalmente a la variedad de tecnologías desarrolladas para las redes de área local inalámbricas, se ha tomado la decisión y por ello existen tres grupos de trabajo diferentes en el comité IEEE 802.11 trabajando en tres ambientes físicos:

- * El grupo de Espectro Extendido Secuencia directa.
- * El grupo de Espectro Extendido Salto de Frecuencia.
- * El grupo de Infrarroja.

2.3.1.1.1 Espectro Extendido Secuencia Directa

Esta es una de las dos radio frecuencias definidas en el nivel físico, en el modelo 802.11. Han sido definidas dos velocidades:

- * 1 Mbps.
- * 2 Mbps.

Para 1 Mbps el método de modulación es BSK, para 2 Mbps está especificada QPSK. Además de la velocidad, técnica de modulación y las definiciones del canal, se especifica el transmisor de encendido y apagado, receptor de sensibilidad, secuencia de sucesión y la sincronización.

2.3.1.1.2 Espectro Extendido Salto de Frecuencia

Se han definido dos velocidades en el nivel físico:

- * 1 Mbps
- * 2 Mbps

Los esquemas de modulación están definidos para 1 Mbps GFSK de dos niveles, y GFSK de cuatro niveles a 2 Mbps. Están definidos los saltos de frecuencia, el receptor de sensibilidad y el transmisor de encendido y apagado. El salto de frecuencia está controlado por una función MAC no en el nivel físico.

2.3.1.1.3 Infrarrojo.

En el nivel físico hay dos definiciones diferentes :

- * Modulación en Banda Base .
- * Modulación de Portadora .

La velocidad de modulación de banda base especifica velocidades de transmisión de 1 Mbps y 2 Mbps . Los métodos de modulación son PPM de 16 ó 4 (Pulse Position Modulation) y la frecuencia de luz especificada está desde 850 nm a 950 nm con un espectro de DC a 5 Mhz .

La definición de la modulación de portadora especifica velocidades de los datos de 4 a 10 Mbps en un espectro de 15 a 30 Mhz . El método de modulación está por definirse .

2.3.2 Otros standards .

El comité técnico RES-2 del ETSI (European Telecommunication Standards Institute) está también trabajando en estándares complementarios a los trabajos de la IEEE . Dicho comité se encuentra trabajando en un standard HIPERLAN (High Performance Radio Lan) para proporcionar velocidades de datos de 10 / 20 Mbps en las estaciones de trabajo . Un grupo dentro de este comité definirá las funciones para el nivel físico y MAC mientras un segundo grupo está trabajando en la arquitectura en general .

El ETSI a desarrollado un juego mínimo de standards de operación antes que definiciones de interoperabilidad . El standard ETSI , ETS 300 328 , define los requerimientos y características técnicas de los sistemas de datos de banda ancha que operan en la banda 2.4 Ghz ISM utilizando técnicas de espectro extendido . Es similar a la parte 15 de las reglas de la FCC , es menos estricto en los requerimientos de frecuencia extendida y especifica una potencia máxima de 100 mW comparado con 1 W especificado por la FCC .

En Japón , hay dos organizaciones trabajando en LAN's Inalámbricas :

- * El centro de investigación y Desarrollo para Sistemas de Radio (RCR).
- * El Consejo de Tecnología y Telecomunicaciones . (TTC) .

El RCR se concentra en los standards del nivel físico . En 2.4 Ghz a una velocidad de datos de 10 Mbps en un rango de 20 metros que está bajo discusión . Mientras a 19 Ghz la integración de video voz y datos en un rango de 15 mls está siendo investigado . El TTC se concentra en conexiones entre WLAN's y redes alámbricas tales como LAN's , ISDN (Integrated Switched Digital Network) y PSTN (Public Switched Telephone Network) .

Las regulaciones pueden hacer la operación de una WLAN imposible en algunos ambientes . por ejemplo : muchos países europeos no permiten que sean transmitidas señales de radio a través de las áreas públicas . En este caso , dos edificios pueden no ser conectados a través de una calle pública . Una solución puede ser usar un rayo de luz infrarroja ó una conexión PTT (Post Telegraph Telephone) .

2.3.3 Protocolos y Topologías .

Dada la variedad de elementos constitutivos de una red y los estándares que los rigen , me refiero a el standard 802.X que todo fabricante de productos para redes de área local debe cumplir , por lo que la nueva tecnología inalámbrica no sería un éxito ni tendría la penetración esperada si se " *saliera del molde* " , ya que " *más vale malo por conocido que bueno por conocer* " , estos refranes populares nos indican el miedo al cambio existente en todos los niveles culturales ya sea en el corporativo , dónde se aplica esta tecnología ó en la microempresa . A continuación veremos que existen los mismos protocolos y topologías del tipo alámbrico aplicables a configuraciones inalámbricas , por que los fabricantes se han preocupado por ofrecer y basarse en normas exclusivas de la tecnología alámbrica , ofreciendo en muchos casos conexión transparente a todos los niveles del modelo OSI .

2.3.3.1 Protocolos

Como una red alámbrica una red inalámbrica requiere administración, algunos adaptadores de red no son administrables , mientras que otros tienen herramientas de diagnóstico que pueden ser implementadas usando el mismo sistema de administración de una LAN alámbrica . Algunos adaptadores de red pueden ser administrados via opcional por un protocolo simple de administración de red (SNMP - Simple Network Management Protocol) .

La administración por SHMP proporciona la capacidad de obtener las estadísticas del tráfico de la red desde los adaptadores y además el control del filtrado de paquetes , también alerta y configura la frecuencia del adaptador y las tablas de seguridad .

2.3.3.1.1 Carrier Sense Multiple Access CSMA

En la tecnología infrarroja mencionada previamente , soporta técnicas de control de medios de acceso determinísticos y basados en contención , la hacen apropiada para LAN's Ethernet , token ring y eventualmente FDDI . Para implementar el protocolo de contención Ethernet (CSMA - Carrier Sense Multiple Access) ; cada transmisor-receptor de cada computadora es dirigido hacia el techo . La luz rebota en todas direcciones para permitir a cada usuario recibir los datos de otros usuarios . CSMA asegura que sólo una estación puede transmitir datos a la vez . Solo la (s) estación (es) a las cuáles los paquetes son direccionados puede realmente recibirlos . El control de acceso de medios determinístico recae en el paso de testigo (token passing) para asegurar que todas las estaciones tengan una oportunidad de transmitir datos en su turno . Esta técnica es usada en LAN's FDDI así como en las Token-Ring .

Es también utilizado en redes PMR (Private Mobile Radio -Radio Móvil Privado) , dónde una estación escucha a el canal de control para asegurar que está libre antes de transmitir . Con CSMA todas las estaciones accesan a la red aleatoriamente sin coordinación o sincronización . Cada estación que desea transmitir primero escucha para ver si nadie más está transmitiendo en la frecuencia e intenta transmitir . Si la frecuencia está libre , entonces esa estación transmite . Una diferencia entre el CSMA en el ambiente inalámbrico y el alámbrico es que en la estación CSMA inalámbrica no puede detectar si cualquier otra estación comienza a transmitir al mismo tiempo . La razón es que cada estación transmisora no puede " escuchar " al mismo tiempo que transmite . Cuando la utilización de la capacidad del enlace de radio se incrementa , el número de colisiones también se incrementa y la eficiencia de transmisión de datos efectivos puede caer dramáticamente . Esto puede conducir a un uso inefectivo del ancho de banda . Un sistema CSMA es vulnerable a la interferencia , la implementación puede estar basada en un juego de chips Ethernet los cuáles se basan en CSMA/CD (Collision Detect) .

La parte CD de el sistema es reemplazado simplemente por CA (Collision Avoidance) para dar un sistema CSMA/CA . La confiabilidad y robustez de este método está limitada y no se presta a integración de voz y datos , ya que sólo hay posibilidades con prioridad limitada . El método CSMA se presta para una red de topología punto a punto .

2.3.3.1.2 Time Division Multiple Access TDMA

Es un método basado en acceso determinístico , es efectivamente un sistema de pasar lista . Una estación pregunta a cada una de las otras estaciones en turno si tienen alguna información para transmitir . Cada estación se le distribuye un intervalo de tiempo cuando pueda responder . Si una estación indica que tiene datos para transmitir , entonces se le dá un intervalo de tiempo para que envíe sus datos . El número de intervalos de tiempo colocados depende del monto de datos que están siendo enviados .

Una ventaja del método TDMA es que las prioridades pueden ser colocadas para estaciones elegidas ó ciertos tipos de datos . Esto podría ser utilizado para permitir voz y datos a ser transmitidos en la misma red inalámbrica , con una prioridad más alta a el tráfico de voz . El método TDMA divide cada canal de comunicación en segmentos de tiempo para que el transmisor-receptor ó radio pueda soportar canales múltiples ó intervalos de tiempo para reducir el consumo de energía , la comunicación entre las estaciones está sincronizada y los intervalos de tiempo son colocados para las estaciones remotas por medio de una función de programación en la estación base inalámbrica ; como consecuencia esto permite un uso más eficiente de el ancho de banda , hay posibilidades en el ahorro de energía para estaciones operadas por batería utilizando TDMA ya que el receptor sólo necesita escuchar a intervalos de tiempo asignados.

Las estaciones base TDMA son más complejas y caras por otra parte , muchas de las LAN's inalámbricas están basadas en métodos CSMA , que también es empleado en muchos otros ambientes inalámbricos .

2.3.3.1.3 TCP/IP

TCP/IP es el estándar muy generalizado tanto para fabricantes como para las múltiples plataformas en conectividad. El crecimiento fenomenal de la Internet en los últimos pocos años es una clara prueba de esto; la demanda por los productos habilitados para TCP/IP probablemente continuará creciendo en el futuro previsible. Por lo que se productos inalámbricos soportan la suite de protocolos TCP/IP, así que cualquier aplicación que actualmente utilice los protocolos de conectividad para red TCP/IP en una red alámbrada, correrán sin cambios en un ambiente inalámbrico.

2.3.3.1.4 X.400

El protocolo X.400 es utilizado para enlazar e integrar sistemas de mensajería diferentes y geográficamente separados para soportar aplicaciones de correo electrónico y mensajes (Figura 2.10). El X.400 es mucho más versátil que un simple protocolo de transporte de correo (SMTP) comúnmente usado en redes TCP/IP. SMTP es una colección de comandos externos para el intercambio de mensajes de correo entre sistemas sin importar la interfaz de usuario ó el sistema operativo.

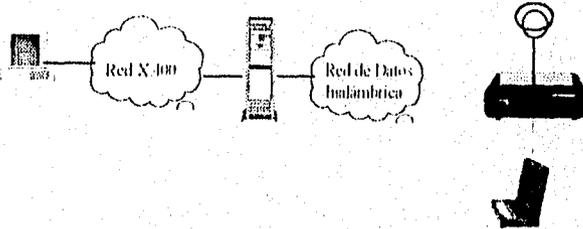


FIG 2.10 Mensajería inalámbrica para el X.400

El protocolo X.400 permite a los usuarios enviar texto gráfico, telex, faxes, video y aún mensajes de voz sin conversión. También soporta intercambio electrónico de datos (EDI).

2.3.3.2 Topologías

Existe un sistema de un proveedor que emplea nodos ópticos que pueden ser fijados en oficinas modulares, paredes, etc. En una configuración Token Ring, hay dos nodos ópticos en cada estación base. Cada nodo óptico tiene un LED transmisor con un espejo enfocado a un receptor PDD (Photo-Detector-Diode, Diodo fotodetector) con un espejo recolector de luz. Un nodo óptico es enlazado a otro nodo óptico, de ahí a un segundo nodo óptico, que a su vez es enlazado etc. Este arreglo se ve mejor en la figura 2.11, proporciona enlaces ópticos en dos direcciones entre cada estación.

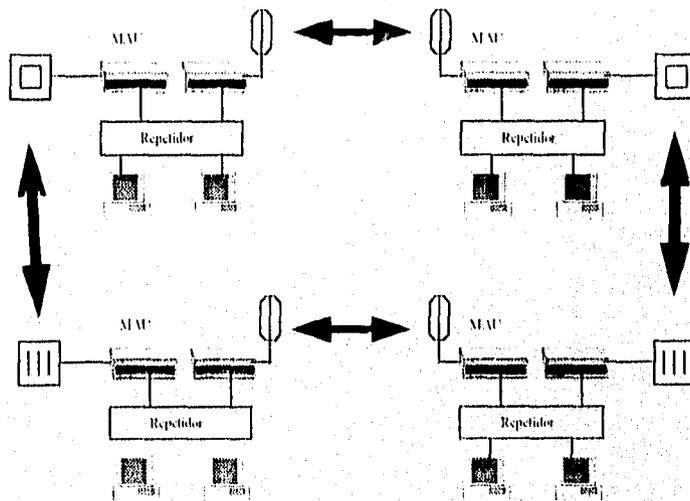


FIG 2.11 Implementación topología Token Ring

La distancia entre los nodos ópticos puede ser tan corta como 1.5 mts y tan larga como 39mts. ; aunque la distancia recomendada es de 24 mts. con una probabilidad de error bajísima .

Es posible obtener una configuración Ethernet en una LAN inalámbrica , diversos fabricantes soportan dicha topología empleando tecnología infrarroja en la figura 2.12 se observa la distribución y colocación de las estaciones de trabajo para poder implementarla . Ya sea que únicamente se tengan nodos inalámbricos ó con conexión transparente a una LAN cableada Ethernet común .

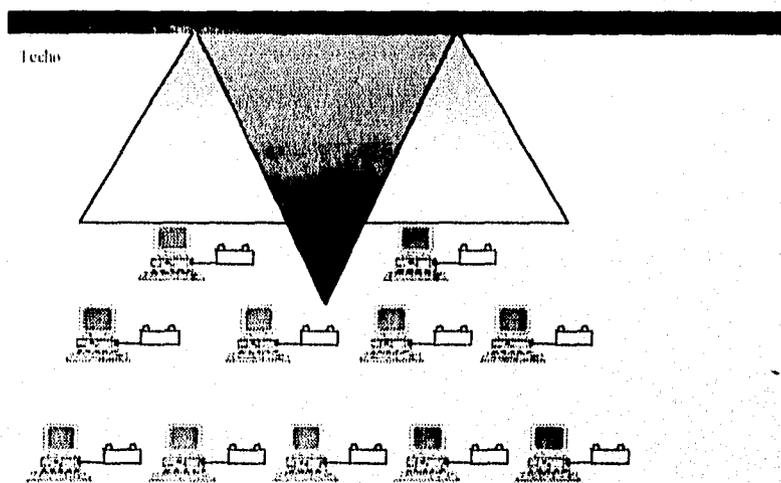


FIG. 2.12 Implementación de una topología Ethernet .

2.3.3.2.1 Punto a Punto.

La topología punto a punto (Peer-to-Peer) considera todos los miembros de la red como iguales y permite a cualquier estación de trabajo la comunicación con otra estación de trabajo . No hay un punto central de el control de la red ; casi todas las LAN's actuales en el mercado son punto a punto en una gran parte por la disponibilidad de juegos de chips CSMA/CD empleados en el mercado Ethernet alámbrico.

* tiene un costo de implementación bajo debido a la disponibilidad de juegos de chips CSMA .

* La instalación de una red pequeña es fácil (dónde no es requerida seguridad , administración , interconexión ó control) .

Oftrece conexión a servicios de red empleando los sistemas operativos punto a punto más comerciales de mercado tales como Novell Lite , Artisoft LanStar ó IBM LAN . Las estaciones de trabajo deben permanecer dentro del diámetro de contacto para no perder la conexión con la red , lo que da flexibilidad y cierta movilidad .

2.3.3.2.2 Base a Remoto.

La topología base a remoto asume un sólo punto de control para la red inalámbrica . Todas las estaciones remotas se comunican a través de la estación base . La estación base también actúa como un punto de acceso para otras funciones de red importantes como seguridad control de acceso y coordinación , administración de la red , conexión a otras redes alámbricas ó inalámbricas .

El diseño base a remoto en el nivel físico es similar a un diseño cliente-servidor en la capa de red . La mayoría de los sistemas operativos de red , tales como Novell Netware y OS/2 LAN Server , tienen este diseño. Juntos representan más del 80% de los sistemas operativos de red en el mercado.

En ambientes cliente-servidor toda la comunicación, seguridad y administración se desempeña en el servidor, justo como el nivel físico inalámbrico funciona en la estación base. Este diseño permite un gran grado de eficiencia en la comunicación así como también una reducción en el costo de implantación. El servidor requerido para el sistema operativo de red es también la estación base inalámbrica y la seguridad, administración y el punto de acceso para la interconexión para la red inalámbrica. No se requieren computadoras adicionales dedicadas con el diseño base a remoto. Esto puede ser un ahorro significativo en costos para los clientes.

El rango de transmisión establece un radio de cobertura completa para la red. Todas las estaciones remotas lo único que necesitan es establecer la comunicación con la estación base, así pueden tener acceso inmediato a todas las estaciones remotas y servicios de red. Esto simplifica dramáticamente la instalación de la misma. Las variables asociadas con la propagación del radio dentro de un edificio algunas veces requiere que la antena este localizada en una cierta posición para maximizar la fuerza de la señal y la velocidad de la misma. El diseño permite mejorar el desempeño general de la red.

2.3.4 Facilidades de uso

Sin duda alguna la nueva tecnología inalámbrica, significa el resolver de una sola vez los problemas triviales y complejos que implican desde el instalar una nueva red hasta el mantenimiento y administración necesarios para la misma, primero que nada tenemos que no se necesita obra civil referente a edificios viejos hechos de materiales como el concreto en donde hay que romper la pared para poder pasar el cableado, tomar medidas para determinar el tiempo que llevará la instalación y puesta a punto, si bien no se elimina en un 100%, si podemos observar una disminución muy drástica en cuanto al tiempo que normalmente toma. Para los administradores de red significa el fin de los dolores de cabeza y "caídas" debido a el cable ya sea mal instalado o vulnerable a el medio ambiente y demás factores de riesgo. En una red inalámbrica es más fácil detectar las fallas ya que al no tener cable que se pueda dañar, uno elimina el 55% de los problemas relacionados con la red. Además de que estéticamente es mucho mejor.

2.3.5 Ancho de Banda , Velocidad .

Como sabemos el experimentar y emplear tecnología nueva, lleva con sí un riesgo ; no se puede saber hasta que está plenamente probada los problemas ó efectos colaterales que pueden ocasionar . Por lo que existen comisiones reguladoras que rigen en el área de las comunicaciones de datos , está la SCT , en EUA la FCC . La mayoría de los productos inalámbricos son de origen estadounidense por lo que deben cumplir con la FCC , la cuál indica que debe operar con una potencia de salida de un watt o menos en las bandas de 902 Mhz a 928 Mhz , 2400 Mhz a 2483.5 Mhz y 5725 Mhz a 5850 Mhz . Lo anterior se refiere a la tecnología de espectro extendido , ya que en su contraparte infrarroja no está regulada por ninguna agencia gubernamental federal o estatal , no se requiere de una licencia de operador por parte de la FCC ; con esta tecnología se ha anunciado la intención de ofrecer una velocidad de 100 Mbps , se han llevado a cabo pruebas experimentales en donde se tiene una velocidad real y sostenida de 50 Mbps en el instituto de tecnología de la UCLA , en un futuro próximo estas velocidades no serán pruebas sino por el contrario estarán disponibles en el mercado computacional . Actualmente tenemos que ciertos fabricantes ofrecen una velocidad de entre 5 a 15 Mbps siendo dicha velocidad muy cercana a las configuraciones normales alámbricas Ethernet y Token Ring .

2.3.6 Restricciones y Seguridad.

Existen ciertas indicaciones que son necesarias seguir ,para filtrar o eliminar la interferencia , a continuación se listan una serie de pasos a seguir para eliminarla casi totalmente :

- Rutas cortas : manteniendo rutas cortas es mejor , para mantener la señal fuerte , rellenando la señal recibida con atenuadores de Radio Frecuencia .
- Antenas de asil angosto : El emplear dicha antenas asegura que la señal transmitida es enviada en una sola dirección , para minimizar la posibilidad de interferencia inadvertida , además de que tiene una ganancia mayor , lo cuál eleva los niveles de recepción de señal .

- Selección de frecuencia : Seleccionando las frecuencias permite al receptor eliminarla soportando altos niveles de la misma .
Polarización de la Antena : Puede discriminar hasta 25 dB de señales indeseadas . La discriminación actual depende en el diseño de la antena y cualquier rotación de polarización alrededor de la ruta .
- Selección de código : Alguna discriminación de interferencia es posible utilizando códigos diferentes .
- Densidad de potencia : Hay una correlación directa con la interferencia , entre mayor densidad haya más interferencia ocasiona un sistema .

Cabe destacar que no es aplicable en todas las tecnologías sino que depende del ambiente en el que se vaya a instalar la red además de la tecnología que se este utilizando , la combinación de las anteriores es lo más recomendable .

Uno podría pensar y es muy válido , que las redes LAN inalámbricas son inseguras y fáciles de interceptar su señal . Se ha pensado , discutido y analizado esta situación no sólo por usuarios sino además por los fabricantes de dicha tecnología , por lo que se ofrece en la compra de ciertos productos un chip opcional que proporciona encriptamiento a la señal transmitida a lo largo de la red protegiendo de esta manera la información confidencial de la empresa .

también en el caso de la tecnología Infrarroja por ejemplo , ofrece protección por naturaleza propia ya que como se menciona en la sección 2.1 la señal infrarroja no puede atravesar ciertos materiales , por lo que si dicha señal saliera a través de la ventana sería tan débil que no se podría interceptar nada . Con la tecnología de espectro extendido en salto de frecuencia sucede algo similar ; si se intentara interceptar la señal localizando la frecuencia adecuada , por ser del tipo salto de frecuencia sólo tomaría secciones de la transmisión por lo que no se entendería ni sería coherente , por lo que concluyó que dichas redes son seguras y confiables y el tiempo se encargará de probarlo .

Capítulo III

*" Evaluación y Desarrollo
de una Red de Area
Local Inalámbrica "*

3.1 Justificación .

Se ha mencionado a lo largo del presente documento , en el primer capítulo la historia y orígenes de las redes de área local destacando que surgieron debido a que había falta tener una forma relativamente simple y que no requiriera de una inversión demasiado costosa para poder compartir principalmente recursos de hardware, sin que fuera necesario invertir en equipo muy grande y poderoso que en ese tiempo su precio era de los cientos de miles de dólares ; y que obviamente no era costeable para empresas medianas que estaban consolidándose y abriendo brechas en su área de negocios.

De ahí que conforme " crece " una empresa , se va haciendo muy compleja al mismo tiempo aumentan sus necesidades de uso , manejo y control efectivo de la información que se genera de la misma . Por lo que compartir recursos con el fin de abaratar costos , intercambiar datos e incrementar la productividad hace necesario la implantación de una red de área local , ya que de lo contrario se generarían cuellos de botella que pueden ocasionar una crisis y estancar su " sano " desarrollo .

Citare un ejemplo clásico , tenemos la empresa corporativa "X" , con gran prestigio internacional , con una participación en el mercado de aproximadamente el 30% de las ventas totales a nivel mundial en el área de software (aplicaciones de escritorio , entretenimiento , lenguajes , manejadores de bases de datos , comunicaciones etc.) . El poder imaginar el volumen de información que dicha empresa genera y manipula día tras día sería muy difícil . No podría subsistir dicha corporación sin una red de área amplia y un sin número no cuantificable de redes de área local para llevar un control adecuado de sus movimientos diarios por ejemplo : atención a clientes , usuarios registrados , programación de conferencias , seminarios , soporte técnico , estadística y control de ventas , etc...

Pero dicha empresa en sus inicios no fue tan grande como lo es ahora , de hecho eran sólo dos miembros muy jóvenes que deseaban y de hecho lo lograron (de que forma !!) innovar el mundo de la computación con su muy personal visión y creatividad . En un principio no se necesitaba el tener equipos interconectados entre sí para poder compartir recursos , información e incrementar la productividad . Debido a su éxito dicha empresa fue desarrollándose , esto es al incrementar sus ventas dramáticamente , también aumentó de una manera directamente

proporcional el flujo de información ; esto llevo a implantar una interconexión de los equipos con los que contaba , esto es se requirió de una *red de área local*.

En la actualidad cuenta con muchas sucursales en todo el mundo , por lo que nos centraremos en la de México . Dicha sucursal además del control interno que debe llevar , a su vez debe informar a las oficinas centrales sobre el progreso y/o desempeño en México , esto se debe hacer de una manera rápida y eficiente para implantar las estrategias de mercado, a aplicar de acuerdo a la temporada y al perfil del usuario mexicano , la única forma de hacerlo es por medio de la interconectividad local y remota , de no hacerlo caerían en un atraso tecnológico , en dónde su " enemigo " comercial puede tomar una ventaja compelitiva y superarlo ampliamente . Todo esto se traduce en pérdidas por lo que estar a la vanguardia tecnológica es esencial.

Por lo mencionado anteriormente se recomienda a toda empresa mediana con miras a expandirse y crecer debe contar por lo menos con una red de área local , para tener un control adecuado de los procesos inherentes a su área de negocios , además del incremento de la productividad que esto implica . Sin embargo no todas las empresas necesitan con prontitud una red , esto depende de ciertas condiciones que se mencionaran en el siguiente apartado .

3.1.1 Es necesaria una Red?

Es importante estar completamente seguro entre que es lo que se quiere y lo que realmente se necesita . Para no cometer errores en una decisión tan delicada , es recomendable hacer una lista en dónde se pueda checar las necesidades de compartir información y hardware . Dicha lista puede comenzar con la descripción de los dispositivos que se requiera compartir entre los diversos usuarios en dónde debemos detallar las causas de una manera clara y precisa el porque se deben compartir y no simplemente comprar otro dispositivo similar , una sugerencia de dicha lista podría ser :

1. Recursos a compartir entre los diversos usuarios :

- 1.1 Drives CD-ROM
- 1.2 Módems
- 1.3 Faxes
- 1.4 Discos Duros
- 1.5 Impresoras
- 1.6 Graficador
- 1.7 Programas
- 1.8 Bases de Datos
- 1.9 Otros

En dichos puntos deberá especificarse las causas por las que se deben compartir , número de usuarios entre quienes se compartirá , distancia entre los diversos usuarios etc. Si sólo se quiere compartir una impresora ó dos , hay disponibles en el mercado dispositivos dedicados para tal efecto , por lo que no se tiene que instalar una red sólo para que cada quién pueda usar la impresora láser , tampoco es costeable únicamente para compartir disco duro , pero si se quiere o se tiene que compartir la mayoría de los recursos arriba citados y aún más , la instalación de la red comienza a tener sentido .

2. ¿ Se desea compartir mensajes entre los diversos empleados sin tener que caminar de un lugar a otro para comunicar noticias importantes ?

Enviar correo electrónico , no es una razón primordial para implantar una red de área local , una vez que la red está instalada es una parte de la justificación de la implantación de dicha red ya que al ofrecer el correo se pueden planificar juntas y/o mensajes importantes que deban ser comunicados a todos los usuarios y esta es la mejor forma de hacerlo .

3. ¿ Los empleados frecuentemente intercambian discos flexibles conteniendo archivos de datos ?

Si el encargado de la contabilidad requiere de la información que puedan proporcionarle en las bodegas dónde se cuenta con la mercancía ya sea para venta , como para uso interno , materias primas , herramientas , etc. y a su vez necesita saber acerca de la venta de productos , devoluciones , garantías etc . Es una de las principales causas por

lo que es necesaria la implantación de una red de área local para poder compartir la información en los diversos departamentos con que cuenta la empresa y de esta forma llevar un control de la situación del negocio o empresa que se trate.

4. ¿ Los usuarios necesitan emplear los mismos archivos de datos ?

Si la respuesta a esta pregunta es sí, una red es esencial. Este problema ocurre típicamente cuando más de una persona comienza a usar específicamente una base de datos. Por ejemplo si en la cuenta de las ventas está siendo registrada por dos personas, esos registros deben ser agregados a la base de datos principal. Hay que mantener en mente que esto requiere software especial para una red y no simplemente copiar dicha base de datos al servidor y esperar que todos puedan usarla.

5. ¿ Están las estaciones de trabajo en el mismo piso, con un techo para pasar los cables de red ?

Se tiene que hacer un estudio detallado acerca de las características del inmueble en donde se va a llevar a cabo la instalación de eso depende del tipo de red a implantar se comentará de una manera específica y más detallada en la siguiente sección.

6. ¿ Se cuenta con un sistema lo suficientemente poderoso para funcionar como el servidor principal para impresión y compartir archivos ? En caso negativo, ¿ Existe la posibilidad de adquirir uno ?

Aún con la más pequeña de las redes, necesitará al menos de un sistema para manejar las principales tareas de la red. No se puede esperar construir una red con computadoras de 5 años de uso. Los sistemas viejos pueden ser aceptables como estaciones de trabajo.

7. ¿ Estaría dispuesto a afrontar los gastos que se generen por estación de trabajo ?

Aún con la red más económica se necesita un presupuesto de aproximadamente \$200 dls (el mercado se maneja en dólares) por cada estación de trabajo esto es variable y puede aumentar considerablemente dependiendo del tipo de red que se vaya a implantar.

8. ¿ Tiene el tiempo extra requerido para diseñar y administrar la red ?

Si se encuentra trabajando con sobrecarga de trabajo , implantar una red lo pondrá al filo de la navaja . Mientras que la red puede ahorrar tiempo a la larga , tendrá que ocupar más horas al principio para ahorrarlas después . Ni siquiera piense acerca de una red si esta a la mitad de un proyecto mayor en la oficina . Una red es raramente una emergencia . Si la es , pague a alguien más hacerlo todo excepto el diseño .

9. ¿ Está dispuesto a manejar y tratar con los nuevos problemas creados por la red ?

Las redes agregan otro nivel de complejidad , si se tiene el dominio de la esencia de las computadoras de escritorio , se estará iniciando cuando se instale la red .

10. ¿ Cuenta con alguien que pueda proporcionar ayuda cuando la necesite ?

Es indispensable contar con soporte técnico confiable , que tenga la experiencia necesaria para poder resolver los problemas que se presenten derivados de la instalación .

En este cuestionario si se contesta con SI en la mayoría de las preguntas , es que el implantar una red será un Instrumento poderoso y benéfico para la compañía . El poder contar con la más alta tecnología siempre es preferible , pero en tiempos de crisis , ó con limitantes de presupuesto no siempre es posible . Con lo que debemos de tener mucho cuidado en seleccionar y elegir al(los) proveedor(es) que ofrezca(n) el mejor precio , respaldo , soporte técnico y capacitación .

3.1.2 Red alámbrica ó red inalámbrica ?

El decidir el tipo de red ideal para la oficina , bodega o local en el cuál se va a implantar es muy importante . Se había mencionado con anterioridad acerca de un estudio ó análisis previo de el lugar en dónde se instalará la red , en dicho estudio se debe hacer un informe en el que se realice un inventario exhaustivo y completo del equipo de cómputo con el que se cuenta (Por razones de seguridad !!!) , principalmente para determinar si es suficiente el equipo o se debe adquirir nuevo ; aunque debemos considerar que este estudio en realidad es sólo el principio de la fase más importante en la instalación y puesta a punto de una red de área local : la Planeación .

Continuando con el estudio debe indicarnos el tipo de estructura de que está compuesto el inmueble , sus dimensiones físicas , los obstáculos a los que se enfrentará el instalador , si son demasiados o si la red debe cubrir varios pisos (en el caso de un edificio) . Es importante conocer las políticas de la empresa , con respecto a modificaciones tanto a la decoración como a la estructura misma del inmueble , este análisis nos ayudará a tener un presupuesto del costo de implantar la red en la empresa , si bien no es con la profundidad necesaria , si es lo suficiente para que el(los) interesado(s) pueda(n) tomar la decisión final , debido principalmente al costo y tiempo que la instalación implica ; ya que nos indica el tipo de red que mejor se adapta a las necesidades de la misma . Este estudio previo es conveniente tanto para la empresa (cliente) , como para el instalador (proveedor) . Permite dar una idea general sin invertir demasiado tiempo y esfuerzo .

Si bien el elegir el tipo de red le corresponde principalmente al instalador , ya que con su experiencia y conocimiento de la materia por lo general tendrá la mejor opción , aunque haya un presupuesto límite ó el interesado quiera un tipo de red específico , es aconsejable escuchar " la voz de la experiencia " , ya que es el más capacitado , y el que ha pasado por más problemas y situaciones relacionadas con la instalación de una red de área local .

La empresa interesada deberá especificar claramente , el número de usuarios , perspectivas de crecimiento , carga de trabajo , el tiempo disponible , limitaciones de tipo económico , área de negocios , perfil de los usuarios , etc.

En base a los factores arriba mencionados el proveedor podrá analizar las variables presentadas para ofrecer ya sea una red alámbrica o inalámbrica según sea el caso. Citemos un ejemplo: En una empresa en crecimiento requiere de conectividad interna de sus equipos, las instalaciones son rentadas, el material de construcción es antiguo y por el diseño de la construcción saldría demasiado costoso el implantar un cable, además de que por contrato con el arrendatario no hay autorización para modificaciones a el inmueble, sin duda la mejor opción sería una red inalámbrica. Pero si se tuviera una situación opuesta, el inmueble pertenece a la empresa, tendrían un número elevado de usuarios y esperan seguir creciendo de una manera ordenada pero consistente, por lo que la red tendrá una gran carga de trabajo, la mejor opción sería una red alámbrica ATM de alto desempeño (y costo!!).

Consideramos necesario reiterar que el tipo de red adecuada a el cliente (usuario-empresa), depende fundamentalmente del estudio previo que se realiza, como lo mencionamos en un párrafo anterior, sin embargo la intención del presente documento es describir las características de las redes inalámbricas por lo que, se asumirá que es la opción más adecuada, aunque como ya lo hemos mencionado no siempre es así; la finalidad de esta postura es el poder describir totalmente la importancia de esta tecnología emergente....

3.2 Planeación de la Red.

El paso más importante en el desarrollo y puesta a punto de una red de área local es sin duda la planeación ya que de esta fase depende el presente y el futuro de la red, si uno comete errores repercutirán en la red, como sabemos es una inversión grande creada para resolver problemas de conectividad a corto y mediano plazo, debe ser creada pensando a futuro y previendo el crecimiento de la empresa en la que se instale, por lo que su ciclo de vida debe de ser lo más largo que se pueda.

3.2.1 Plan general .

Aún la red más pequeña requiere de un plan . La planeación cubre la instalación de hardware y software , organización de recursos , y entrenamiento de los usuarios . Lo más complejo que se pueda pensar o tomar en cuenta de la red , será mucho más sencillo anticiparse a algunos de los problemas . Se debe tomar en cuenta que la instalación final de la red va a diferir de el plan original . Es prudente hacer notas en el plan original de las modificaciones que se vayan haciendo al diseño .

Antes de comenzar la disposición de los recursos a compartir , se necesita decidir que tan dependiente serán los usuarios del servidor . Se puede diseñar la red para que los usuarios deban usar el servidor constantemente ó sólo para compartir impresoras a continuación se mencionarán algunas de las disposiciones más comunes :

- *Servidor de programas , servidor de archivo de datos ,
- *Servidor de programas , archivos de datos locales
- *Programas locales , servidor de archivos de datos
- *Programas locales , archivos de datos locales
- *Diseño mixto o mezclado .

Cada una de estas opciones presenta una serie de ventajas y desventajas principalmente en el desempeño de la red , aunque algunas proporcionan un gran soporte en el aspecto de seguridad y control de flujo de información de la misma . El escoger la disposición más adecuada a las necesidades del cliente dependerá principalmente de las políticas de la empresa con la que se este trabajando .

Dependiendo del diseño , uno puede iniciar el uso del servidor para archivo de datos en cualquier punto de la implantación . Todo esto puede ser planeado sobre un período de dos meses . Es posible considerar otros factores que tengan influencia en estas decisiones

3.2.2 Planeación del sistema

Aún antes de diseñar toda la red y que se haya seleccionado el software podemos comenzar enlistando los parámetros con los que tendremos que trabajar, esto incluye las máquinas, los medios de acceso y las impresoras disponibles. Una forma de hacerlo es seguir esta guía de los requerimientos físicos de la red:

1. Listar cada uno de los sistemas a conectar de la red, Verificar para estar seguros que hay un slot disponible con ya sea 8 ó 16 bits, si la máquina tiene bus MCA ó ISA. (la información se puede obtener fácilmente del inventario realizado con anterioridad).

2. Obtener un esquema de la disposición de la oficina, marcar la localización de cada estación a ser conectada a la red. Incluir cualquier impresora a ser compartida a través de la red.

3. En el esquema de la oficina, adicionar la trayectoria de las antenas receptoras y/o transmisoras de la señal de la red, infrarroja o de radio según convenga (disponible en el análisis previo). Dependiendo de la topología a emplear, estimar la localización de el concentrador/hub, si es necesario.

4. Buscar el lugar más razonable para el servidor principal, mientras que el servidor principal puede estar en cualquier lugar dependiendo de la topología, el emplear la tecnología inalámbrica puede cambiar esta disposición si también tiene impresoras en él, los usuarios necesitan poder acceder a las Impresoras.

5. Estimar la distancia entre cada estación para determinar interferencia alcance necesario, demás correcciones que deban hacerse para tener un flujo de señal libre de errores, tomarlo del esquema previamente realizado, prever posibles modificaciones de mobiliario y reubicación de la estación de trabajo.

6. (Si es posible !!!) Tratar de visitar por lo menos un lugar donde empleen la misma o una similar disposición de la red. Preguntar cuánto tiempo les llevó el instalar y quién lo hizo. Al hacer esto se podrá ver en el peor de los casos como no colocar una red inalámbrica.

7. Verificar que no se está violando algún reglamento de trabajo interno .

8. Verificar los códigos del inmueble local estos códigos dictan la disposición de cables de corriente. (En caso de interferencia) .

Si ya se ha completado la hoja de trabajo se tiene una descripción de la instalación actual . Para continuar con el proceso de instalación se necesita considerar elementos específicos en esta descripción . Hasta ahora, el plan incluye lo siguiente :

- Todas las computadoras a ser colocadas en la red .
- Un esquema de la disposición del lugar con la localización de cada computadora .
- Una bosquejo que incluye la ruta de la señal y la distancia estimada.
- La localización potencial del servidor (si aplica) .

Empleando esta e información adicional se comenzarán a tomar decisiones a cerca de la red . En cada una de estas secciones , las decisiones comunes son incluidas con posibilidades adicionales cubiertas en orden de incremento de complejidad .

La selección del software es siempre el primer paso a iniciar . Una vez que el software de LAN ha sido escogido , la selección de tarjetas de red , topología y tecnología a emplear se reduce . Cuando se selecciona el software de red , el plan general para localización de archivos de datos y programas ayuda a determinar cuál software se debería emplear . Existen múltiples fabricantes de sistemas operativos para redes área local , todos ofrecen diversas características , precios facilidades de uso , compatibles con los sistemas gráficos más populares , en fin conviene revisar detenidamente las características de cada uno antes de hacer la selección ; por su puesto tomando como base nuestro plan gral. de trabajo . También se debe verificar que las aplicaciones en su versión de red correrán en la red y NOS (Network Operating System) que se elija .

¿ Por dónde iniciar ? Se puede seleccionar el software de red y ver que más trabaja con él , el software crítico de aplicación , y encontrar la red común en la que corren sin problemas . En cualquier caso , verificar que cada uno de los paquetes de software , trabaja entre sí es un paso crucial en el proceso de planeación , antes de gastar el primer peso en la red . Las tarjetas de red que se seleccionen (fabricante) dependen en gran medida del software de red que uno escoga .

De la lista de equipos de cómputo en la oficina , el más poderoso parecería ser la opción , lógica para un servidor dedicado . Pero si se está diseñando una red que emplea el servidor principalmente para compartir impresoras , proporcionar correo electrónico e intercambiar unos pocos archivos , emplear el sistema más poderoso para esas labores puede ser un desperdicio . Si se empleará una red punto a punto , el servidor principal puede ser usado para otras tareas ; en este caso emplear el sistema más poderoso suena más lógico .

Aunque hay que recordar , en una red punto a punto , todos los equipos pueden ser configurados como servidores , distribuyendo la carga de trabajo a través de la red . Cuando se este decidiendo donde colocar el servidor , hay que considerar la seguridad física ; la mejor forma de prevenir el acceso es ponerlo en un cuarto cerrado con llave .

Si el servidor va a tener impresoras conectadas se debe considerar cuidadosamente su localización y seguridad , en el caso de que se imprima información confidencial que sólo algunas personas tengan autorización a conocerlos , si se imprimen en la impresora pública cualquiera podría verificarlos , sería prudente considerar un servidor de impresoras por separado .

En una red común y corriente , se requeriría trazar en un diagrama esquemático para planear la localización del cable , dicha disposición debe incluir la posible Interferencia eléctrica de máquinas grandes , y cualquier otro obstáculo que se pudiera presentar . Para nuestro caso una red inalámbrica , se elimina el problema del cable , aunque también hay que considerar en un diagrama de la misma manera los repetidores , bridges , y/o hubs que pudieran requerirse así como definir la topología que se empleará , como se menciona en el capítulo anterior no existe gran diferencia con las redes tradicionales . Es muy importante considerar estrictamente las especificaciones del fabricante en cuanto a distancias ,

alcance, interferencia etc. Para poder evitar los problemas en la medida de lo posible.

3.2.3 Consideraciones del usuario

Se han tomado en cuenta los puntos relacionados al software y al hardware en la planeación de la red; pero si dejamos fuera a los usuarios de las fases de planeación, podríamos estar creando una red que ellos no quieren o necesitan y como consecuencia no usarán. Es recomendable reunir a los usuarios y explicar lo que se piensa hacer, se sugiere preguntarles ideas. Aún si ellos expresan la confianza total en la habilidad para manejar la tarea, los usuarios apreciarán el haber sido tomados en cuenta. Posteriormente no tendrán lugar ni razón para discutir más tarde si no le gustaron los resultados. Hay que considerar el nivel de experiencia computacional a la vez que planea la red, para usuarios con un bajo nivel computacional, quizás sea mejor un servidor dedicado con los programas y datos en el servidor principal para así tener un control total, por otra parte en la otra cara de la moneda, si la mayoría del grupo de trabajo tiene un conocimiento computacional profundo, tal vez tenga sentido el implantar una red no muy restringida.

3.2.3.1 Análisis de Tareas.

Surge una cuestión ¿Cómo puede todo el grupo trabajar mejor cuando sus computadoras de escritorio están interconectadas? Estas ideas deberían ser muy específicas, delineando las tareas en el grupo. Las redes de área local serán generalmente útiles para tareas compartidas entre dos ó más usuarios. A la vez que se identifican los proyectos específicos, se puede comenzar a desarrollar una idea de la estructura del directorio de la red. Además de las áreas individuales en el servidor, los proyectos específicos pueden también tener subdirectorios únicos en el disco (del servidor).

En una lista de tareas que también se extienda a software monousuario que sería mejor que corriera en una red. Determinar si los usuarios intercambian discos con datos. ¿Sería más eficiente tener la base de datos en el servidor y usar la versión de red de el software que permita actualizaciones simultáneas?

Enlistando los proyectos y tareas de rutina realizadas dentro del grupo de trabajo ayudan a planear la red efectivamente . al mismo tiempo que se involucra a los usuarios desde el principio . Otra manera de mantener a los usuarios involucrados y satisfechos es proporcionarles el entrenamiento necesario ; en el plan se debe explicar a los usuarios porque necesitan el entrenamiento .

3.2.3.2 Anticipando el crecimiento .

Una red puede crecer de diferentes formas . Los usuarios pueden convertirse más sofisticados , se pueden agregar más recursos y/o puede necesitarse agregar más estaciones de trabajo . Cada una de estas posibilidades deberían ser incluidas en el plan . Aún si la mayoría de los usuarios confía en el menú de sistema que alguien alguna vez creó , no se debe asumir que este será siempre el caso . Los usuarios algún día podrían aprender a usar los comandos del DOS . Debemos diseñar la red con algunas puertas abiertas y otras cerradas . Es necesario planear para futuras adhesiones de paquetes de software y/o hardware ; esto puede significar adquirir un servidor más rápido , porqué el tráfico de la red ha retardado los tiempos de respuesta , o se puede decidir estandarizar a una versión de red la mayoría de los programas . Es razonable mirar hacia adelante dos años . En ese tiempo una nueva generación de productos de software y hardware habrán sido introducidos al mercado y se puede comenzar a planear otra vez .

Parte del plan de crecimiento debería incluir estaciones LAN adicionales , esto puede significar conectar los equipos de escritorio existentes o comprar nuevos equipos . Por ejemplo si planea agregar 2 ó más usuarios en seis meses , hay que verificar si es más costoso y más efectivo en tiempo comprar el software ahora y anticipar ese crecimiento.

3.2.4 Limitaciones de Hardware

Aun la mejor instalación de una red , puede venirse abajo , si no se han considerado las limitaciones del hardware , se debe checar el tipo de slot disponible en las estaciones de trabajo , el siguiente factor crítico será la memoria en uso de las estaciones de trabajo individuales , así como los tres valores de memoria (si aplica) antes de poder asegurar que los usuarios pueden continuar trabajando con sus aplicaciones mientras están conectados a la LAN .

El procesador de la estación de trabajo , la tarjeta de red , la velocidad del disco duro del servidor , y el tráfico en la red afectan el tiempo de respuesta para las acciones de la red . El documento de la planeación debe considerar el efecto total en el desempeño de la estación de trabajo cuando se utiliza la red . La parte más crítica en un ambiente multiusuario es la espera entre la captura de datos y ver los resultados . El tiempo de espera entre la petición y la respuesta es una queja común en las redes . Considere esto cuando se escoja el software de red y cuánto tráfico se espera .

3.2.5 Distribución de los Recursos de la Red.

Una vez que se tiene la lista de aplicaciones y se han tomado decisiones generales acerca de la estructura de la red , se pueden comenzar a hacer más planes detallados . Estas decisiones incluyen la estructura del directorio del servidor y el tipo de acceso específico que los usuarios tendrán en esos directorios .

3.2.5.1 Diseño del directorio .

En un sistema personal , un usuario no necesita de planear en la disposición y arreglo de su estructura de directorios , en un servidor de red los directorios deben ser pensados cuidadosamente . Hacer cambios en el diseño afecta a todos toma horas de trabajo y resulta en días de confusión . Además de los accesos selectivos a los directorios , también se puede designar como el usuario puede trabajar con los archivos en ese subdirectorio .

Al ser muy variados los privilegios, podemos decidir que usuario puede acceder y/o modificar cierta información, dependiendo de su cargo su puesto y los datos asignados o sobre los que deba trabajar. Una muestra de un posible directorio se describe en la figura 3.1.; el directorio está dividido por áreas de trabajo.

3.2.5.2 Planeación de la seguridad.

La planeación de la seguridad es una parte esencial de la red. Mientras que se piense en tener un acceso restringido en cada paso, se puede hacer una red más segura sin hacerla más difícil de usar. Algunos métodos de seguridad incluyen un buen diseño de directorio, contraseñas efectivas y restricciones físicas de acceso. Un diseño apropiado del directorio evitará que los usuarios utilicen los directorios equivocados y

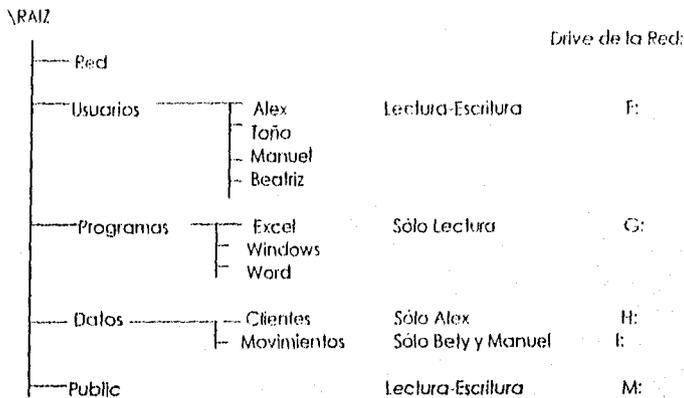


Fig. 3.1 Muestra de Estructura de directorio para un servidor.

modifiquen los archivos; se deben checar cuidadosamente los niveles de acceso de los usuarios para asegurar que no se pueden mover dentro de áreas restringidas.

Las claves de acceso son esenciales en cualquier red, sin las contraseñas cualquiera puede conectarse a ella y acceder los archivos de los diferentes usuarios, se sugiere una clave formada por dos palabras que no tengan nada que ver entre si separadas por un signo de puntuación. Las palabras claves deben mantenerse en un lugar seguro y cambiar de cuando en cuando, para mantener la seguridad al máximo.

3.2.6 Preparación del plan.

Existen muchas maneras de preparar el plan, las siguientes hojas de trabajo proporcionan algunas ideas de las formas que pueden utilizarse. Se debe iniciar con las necesidades de los usuarios, enlistar las tareas que realizan de manera regular y ocasional, necesidades de almacenamiento y la impresión óptima para dichos usuarios; la hoja de diseño del usuario la cuál es muy variable se sugiere que incluya la información que se muestra en la figura 3.2.

FASE I

Hasta este momento se ha recopilado mucha información referente a la red de área local:

- *Razones para crear la red de área local.
- *Análisis preliminar.
- *Lista de todo el equipo con el que se cuenta (Inventario).
- *Esquema de la disposición de la oficina con las estaciones.
- *Estimación de la distancia de una estación a otra.
- *Una revisión completa de las necesidades del usuario.

FASE II

Se debe listar todo el software empleado en el grupo de trabajo en otra hoja. Determinar si hay una versión de LAN, con cual software de red es compatible, cuánta memoria necesita la estación de trabajo. Escribir cada categoría que sigue para cada aplicación empleada en el grupo de trabajo, tal y como se muestra en la figura 3.3.

Detalle:

Equipo Utilizado: _____

Tarea de Computadora: _____

Programa empleado: _____ Memoria: _____

Almacenamiento: _____ Temporal _____ Permanente

Impresión: _____ Línea _____ Standard

Tarea de Computadora: _____

Programa empleado: _____ Memoria: _____

Almacenamiento: _____ Temporal _____ Permanente

Impresión: _____ Línea _____ Standard

Tarea de Computadora: _____

Programa empleado: _____ Memoria: _____

Almacenamiento: _____ Temporal _____ Permanente

Impresión: _____ Línea _____ Standard

FIG. 3.2 Hoja de trabajo de las necesidades del usuario

FASE III

Ahora se necesita hacer algunas decisiones preliminares acerca del diseño de la LAN. Estas decisiones pueden cambiar, tanto como se vayan descubriendo otros factores que puedan afectar la red. La primera decisión es la localización de los archivos:

<i>Servidor</i>	<i>Usuario</i>
<input type="checkbox"/> Programas/Archivos de Datos	Ninguno
<input type="checkbox"/> Programas	Archivos de Datos
<input type="checkbox"/> Archivos de datos	Programas
<input type="checkbox"/> Ninguno	Programas / Archivos de Datos

Programa	_____
Version	_____
P/ LAN s/n	_____
Memoria	_____
Costo x Usuario	_____
Costo actualización	_____

FIG. 3.3 Lista de software por grupo de trabajo

La segunda decisión es la base del servidor :

Punto a Punto No dedicado Dedicado

La tercera decisión es el tipo de red :

Ethernet Token Ring Otra

La cuarta decisión es la tecnología a emplear :

Infrarroja Radio Espectro Extendido

FASE IV

Comience a examinar varios programas de red disponibles . Adquiera revistas , folletos , fichas técnicas , etc. Visite otros lugares (si es posible) en donde haya una red ; condense la información de los paquetes de red que se estén considerando en una lista como la mostrada en la figura 3.4 .

Se puede trabajar más adelante con la versión de red de la aplicación que se desea correr . Alternativamente se puede seleccionar el NOS de la red y determinar si las aplicaciones son compatibles . Una vez que todo quede ordenado , utilice la lista que se muestra en la figura 3.5 para hacer el primer borrador del plan .

Nombre del programa	:
Compañía	:
Costo por usuario	:
Requerimientos del servidor	:
Mem. uli en c/ Workstation	:
Tipo de tarjeta de red	:
Tipo de Tec. inalámbrica	:(si aplica)

FIG 3.4 Lista de programas a considerar .

Esta lista preliminar irá cambiando de acuerdo a las nuevas necesidades que vayan surgiendo y factores externos .

3.3 Instalación de Software - Hardware .

Después de haber seleccionado el software y hardware de LAN para la configuración , se debe comenzar el proceso de instalación , colocándolo en un status operacional . La instalación de la red es la fase más difícil del ciclo de vida de la LAN , la planeación de la instalación comienza tan pronto como se selecciona el hardware y el software y continúa hasta que la red completa es operacional . Lo que determina

- ___ LAN seleccionada .
- ___ Protocolo de Red y Tecnología Inalámbrica a emplear .
- ___ Lista adicional de Hardware y Software .
- ___ Un bosquejo de localización de las estaciones de trabajo y la trayectoria de las señales inalámbricas .
- ___ Una tabla de tiempos para la implementación de cada fase , incluyendo instalación , prueba , y entrenamiento del usuario .
- ___ Un bosquejo de la estructura del directorio en el(s) servidor (es) .
- ___ Una lista "todo lo que deben saber los usuarios " acerca de la red .

FIG. 3.5 Borrador del plan .

cuando una LAN es operacional varía . Para nuestros propósitos es cuando ha sido instalado todo el hardware , software incluyendo aplicaciones , todos los perfiles de los usuarios han sido creados , la seguridad está aplicada , y los usuarios pueden usar la red para llevar a cabo sus tareas .

3.3.1 Consideraciones Administrativas .

La instalación y prueba de una LAN puede ser una tarea compleja que requiere considerable planeación y documentación . Los planes proporcionan la dirección para adquisición de equipo , instalación , prueba y entrenamiento . El administrador de la red debe estar enterado de dos puntos clave durante el proceso de instalación :

Primero , los planes pueden estar incompletos o incorrectos , así que se debe tener un mecanismo para cambiar los planes que cumplan con la realidad de el proceso de instalación .

Segundo , algunas veces las personas se desvian de los planes que se han trazado , y esas desviaciones pueden tener consecuencias inesperadas o indeseables .

Las reglas para la instalación deberían ser , si el plan es defectuoso , cambiarlo y si el plan es correcto , evitar desviaciones .

Es muy importante el contar con un contrato que defina los términos de la instalación , de hardware , software y venta de equipo si aplica en dicha instalación , tomando en cuenta tiempos de entrega , responsabilidades , especificaciones claras y detalladas de los equipos y/o herramientas necesarias para la instalación . Todo conforme a la ley y supervisado de preferencia por un abogado . En dicho contrato se debe especificar (si aplica) pagos escalonados ; debido a que la instalación de la red ocurre en fases . Un buen contrato identifica las condiciones bajo las cuáles la red esta completa . El usuario se debe asegurar que el sistema cumple con los estándares mínimos de desempeño , que el entrenamiento esta completado o al menos programado , que la documentación está completa etc. Los detalles varían de acuerdo a el tamaño de la red , y a las necesidades específicas de la organización . Dicho contrato debe incluir cláusulas y sanciones en caso de incumplimiento de contrato . Se recomienda además tener acuerdos de mantenimiento y soporte , con el fin de proteger la inversión en la red de área local , se debe decidir cuáles componentes entrarán dentro del acuerdo tanto software o hardware según sea el caso . Existen varios niveles de soporte que se ofrecen en diversas compañías , tanto de consultoría , como de instalación y puesta a punto de una red de área local , es necesario y si aplica escoger la mejor opción disponible , con el valor agregado más alto que se pueda encontrar .

3.3.2 Tareas de Instalación .

Las tareas de instalación pueden ser difíciles porque hay una multitud de detalles que hay que atender y un número de reglas que deben ser seguidas . Así como el tamaño de la red se incrementa , también los problemas potenciales lo hacen al tender a romper las reglas tales como el número de nodos , distancias entre los mismos etc. Debido a que el standard que regirá la tecnología inalámbrica no está definido totalmente , hay que tener cuidado en cumplir con las restricciones del fabricante al pie de la letra para no tener problemas , por lo menos hasta que los standards esten terminados completamente me refiero al IEEE 802.11 y otros comités que se encuentran en Europa y Japón .

La instalación tiene muchas fases bien definidas , en la figura 3.6 se muestra una gráfica PERT con las relaciones entre los diferentes eventos y la ruta crítica . Algunas se pueden realizar en paralelo (al mismo tiempo) , otras requieren la conclusión de una o más para poder comenzar , siendo algunas las siguientes que a continuación se mencionan :

1. Documentación .

Es una parte de cada fase de la selección e implantación de la LAN , una vez seleccionada se documenta el problema y los objetivos , las opciones consideradas , las razones para seleccionar y rechazar ciertos acercamientos , etc.

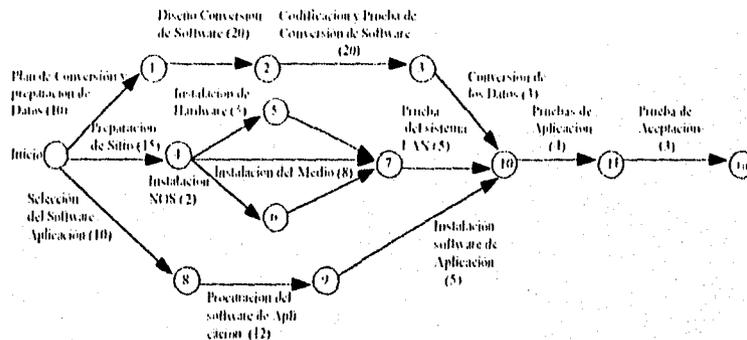


FIG 3.6 Gráfica PERT de Actividades de Instalación

2. Planeación del sitio .

Define la disposición de la red e identifica el edificio y modificaciones necesarias del ambiente a los componentes internos . Durante esta fase se identifica y planea lo siguiente :

localización de workstations .	requerimientos de energía.
localización de puntos de energía .	localización del medio .
condiciones del ambiente .	localización del servidor .
localización de impresoras .	códigos del inmueble .
códigos de seguridad .	recolocación del hardware.
localización de líneas de teléfono	interconexiones de red y comp.

La planeación del sitio produce esencialmente los planos para la disposición de la red . Durante esta fase se dibujan los planos de suelo que muestran la ruta de los transmisores y receptores para la red , estaciones de trabajo , servidores , impresoras y hubs . También nos debemos asegurar que la configuración cumple con los códigos del inmueble .

Algunas veces las redes están conectadas a otra red (que puede ser alámbrica) , una WAN o a un sistema host . En estas circunstancias es importante diseñar la disposición para que así tales conexiones sean simples de hacer . Otras consideraciones incluyen proporcionar fuentes de energía , ventilación y otras condiciones ambientales tales como niveles apropiados de humedad , evitar la interferencia eléctrica y magnética , y protección de la luz solar directa .

3. Instalación del medio .

En el caso de las redes alámbricas se refiere a el cable , la nuestra por ser red inalámbrica se reduce el esfuerzo considerablemente ya que todo se realiza a través de la transmisión de señales de radio ó señales infrarrojas .

4. Instalación de Hardware .

Como se ilustra en la figura 3.6 la instalación del hardware comienza antes de las premisas de la instalación del medio . El completar la instalación del hardware , sin embargo requiere que las fases de medio y hardware

estén terminadas . Se deben llevar a cabo muchas tareas durante la instalación del hardware : la tarea principal es la instalación de los adaptadores en las estaciones de trabajo y servidores . Cada estación de trabajo debe tener un slot de expansión disponible para colocar el adaptador (existen adaptadores al puerto paralelo , pero incrementa el costo) . Muchos adaptadores de red tienen interruptores o jumpers que sirven para configurar la tarjeta adaptadora . cada adaptador de red debe usar un IRQ (Interrupt Request Query) para hacer una petición al CPU . Se debe colocar el IRQ a un valor que no este siendo usado por otro dispositivo conectado a la computadora . Por lo tanto se debe conocer los dispositivos ya instalados en la computadora y las interrupciones que están utilizando . También se debe indicar cuál puerto I/O del adaptador se va a usar para lectura y escritura de datos y la dirección de memoria en RAM que es usada para transferir datos hacia y desde la red , dichas direcciones no deben tener conflictos con aquellas que son empleadas por otros dispositivos . Para mantener esos detalles en orden se sugiere documentar cada configuración de las estaciones de trabajo y servidores , siendo una muestra de la posible hoja la que podemos ver en la figura 3.7

Forma de Configuración de Hardware :

Fabricante _____
 Proveedor _____
 Localización _____
 CPU Tipo : _____ Velocidad _____ Coprocesador : _____
 Software/Hardware de Administración de Memoria : _____
 Monitor : Fabricante : _____ Adaptador Grafico : _____
 Tamaño Pantalla : _____ ¿ Color ? _____
 Discos Drive Tipo Capacidad Comentarios

 Tarjeta de Red : _____ Fabricante : _____
 Dirección Hodo : _____ IRQ : _____ Dirección Base I/O : _____
 Sistema Operativo : _____ Tipo : _____ Versión : _____
 Software de Interface de red : _____
 Impresora : Tipo Fabricante Dirección de Red

Fig 3.7 Forma de Configuración de Hardware

Algunas de las estaciones de trabajo necesitarán memoria adicional , se recomienda tener mucha más memoria del mínimo recomendado por el fabricante para un desempeño óptimo en la red . También se debe checar la cantidad disponible en disco duro , debido a que algunos programas en red requieren espacio considerable en disco duro en la estación de trabajo para almacenar archivos de red .

Otras tareas de instalación de hardware incluyen instalación de impresoras , unidades de respaldo , módems , CD-ROM's , etc. La documentación de la planeación de sitio indica dónde están localizados estos dispositivos . Por ejemplo considere el respaldo de los datos , la mayoría de los software de red permiten respaldar el sistema a cualquier estación de trabajo o servidor .

Sin embargo puede haber algunas restricciones a como será hecho el respaldo . Algunos como Novell Netware requieren que la utilidad de respaldo corra desde una estación de trabajo , y que dicha estación de trabajo este dedicada a esa tarea hasta que se haya completado el respaldo . Un servidor de archivos corriendo bajo un sistema operativo UNIX y empleando una utilidad de respaldo UNIX requiere que el respaldo sea hecho en el servidor . Si existen muchos servidores , todos pueden hacer el respaldo a un drive en uno de los servidores . Se deben investigar las opciones y limitaciones disponibles en el sistema antes de instalar el respaldo de hardware y software . Después de que las premisas de la instalación del medio se han terminado y se han instalado los adaptadores de red y demás hardware , se puede comenzar a conectar las estaciones de trabajo y direccionar las antenas de los adaptadores apropiadamente , cuando esto se haya terminado se tendrá la red física en su lugar .

5. Instalación de Software .

El proceso de instalación de software consiste en tres fases :

- * Instalación del sistema operativo de red .
- * Instalación del software de aplicación .
- * Instalación de las utilerías .

Otra tarea envuelta en la instalación de software es configurar la aplicación y los ambientes del usuario . Las aplicaciones usadas por sólo uno o dos usuarios puede ser instalada solamente en la estación de trabajo de dichos usuarios .

Instalar el sistema operativo de red tiene dos subases : instalar el software de la estación de trabajo y el software del servidor, los módulos de software en la estación de trabajo son generados por estaciones de trabajo individuales ó para grupos de estaciones de trabajo , también debe ser definidas las configuraciones para el software . Las variaciones que se deben acomodar típicamente entre las estaciones de trabajo son :

- * Versión del sistema operativo .
- * IRQ 's .
- * Direcciones de memoria .
- * Direcciones del puerto I/O .

Después de generar el sistema de red de la estación de trabajo , debe ser cargado en ella . Para sistemas en MS-DOS y similares los archivos autoexec.bat y config.sys deben ser actualizados para seleccionar el ambiente y los parámetros de arranque . Además del software de la estación de trabajo que sirve de interface a el sistema operativo y la red se debe instalar el software de la estación de trabajo para las impresoras de red .

Usualmente el instalar el software del servidor es más complejo que instalar el de una estación de trabajo , si el software de red está integrado con el sistema operativo , probablemente cambie el formato de los discos del servidor . Un sistema operativo integrado puede tener un formato de archivos y directorios diferente de un sistema operativo de propósito general. Por ejemplo puede cambiar la estructura de directorios de disco , porque el sistema operativo usa diferentes convenciones de nombramiento y proporciona más atributos de seguridad para los archivos . Puede cambiar la tabla de alocaión de archivos , porque coloca el espacio en disco diferente a el método empleado por un sistema operativo de propósito general . Si este es el caso , antes de iniciar la instalación , se deben respaldar todos los archivos en el disco del servidor . Esto es bueno aún cuando el software de red a instalar corre bajo el sistema operativo actual del servidor .

Por otra parte hay que asegurarse que el respaldo es compatible con el estado eventual del sistema . Por ejemplo si se respaldan los datos bajo el sistema operativo DOS , y se instala un nuevo sistema operativo , debemos buscar que exista el mecanismo para obtener aquellos archivos respaldados en el servidor . Los detalles de instalar el software de red varían de una red a otra , en algunos casos es un proceso simple que requiere poco tiempo . Una red típica debe tener también utilerías que proporcionen una variedad de funciones, algunos NOS vienen con un paquete de utilerías incluidas ; que son complementadas con algunas utilerías como :

- respaldo / recuperación .
- administración .
- transferencia de archivos .
- reportes y estadísticas .
- diagnóstico.

El tipo de utilerías que se requieren depende del tipo de utilerías incluidas en el NOS . La fase de instalación final es adecuar las aplicaciones a las necesidades de los usuarios individuales .

6. Preparación y conversión de los datos .

Una vez que todas las aplicaciones y sistemas están instalados, se deben cargar los datos . Algunas veces los datos deben ser convertidos ó importados de un sistema monousuario y algunas veces se deben teclar manualmente nuevos datos . Cuando se está instalando la red , la organización debe decidir cuáles son datos públicos y cuáles son privados. Los datos públicos están usualmente almacenados en el servidor , los datos privados pueden ser almacenados en una o más estaciones de trabajo ó en archivos protegidos en el servidor . Los datos públicos están compartidos entre dos ó más usuarios , los privados son específicos y sólo ciertos usuarios pueden accederlos .

7. Creación del ambiente operativo .

Instalar el software y los perfiles del usuario es uno de los aspectos de crear el ambiente operativo , esto incluyen las aplicaciones que vayan a utilizar los usuarios , la seguridad , los ID's de los usuarios , grupos de trabajo , passwords etc. Son aspectos importantes que no se deben pasar por alto .

ESTA VEZ NO HAY
QUI DE LA VOLUNTAD

8. Prueba y aceptación .

Después de instalar el hardware, software y haber configurado el ambiente operativo , estamos listos para llevar a cabo los sistemas de prueba. El objetivo de las pruebas es demostrar que el sistema trabaja de acuerdo a las estipulaciones del contrato . En dónde debe estar determinado los detalles en las cuáles la red es aceptable . Las pruebas dirigidas pueden ser separadas en dos partes principales :

- * Pruebas funcionales .
- * Pruebas de desempeño .

Durante las pruebas funcionales se prueban los componentes del sistema que trabajen en forma individual y colectiva de una manera adecuada . Así también se checa cada aplicación para verificar que trabaja adecuadamente ; hay que recordar que una aplicación que trabaja correctamente en una red puede no hacerlo en otra diferente , así que no debemos asumir que las aplicaciones trabajarán de una manera adecuada . Un problema común encontrado es la impropia configuración de la seguridad , cuando se chequen las aplicaciones asegúrese de entrar con un login de los ID's disponibles de todos los usuarios que estarán trabajando con las aplicaciones . Una aplicación que trabaja correctamente para el login de supervisor , puede no trabajar para un usuario con menos privilegios ; hay que verificar que los perfiles del usuario estén configurados correctamente , las funciones del sistema de impresión y que los módulos de aplicación pueden interoperar . La prueba funcional puede ser llevada a cabo con pocos usuarios , los cuáles deben usar y verificar cada componente del sistema que intentan usar .

Las pruebas de desempeño algunas veces son llamadas pruebas de stress , son llevadas a cabo para ver si la red puede sostener la carga de trabajo anticipada . En el contrato se debe estipular los niveles requeridos de desempeño . Puede ser el tiempo requerido para cargar una aplicación , el tiempo de respuesta a la petición de una base de datos , y la eficiencia del sistema ; la prueba debe proporcionar un ambiente que pruebe completamente el sistema . La prueba de stress es llevada a cabo ordinariamente en dos formas :

El primer acercamiento es mediante un gran grupo de usuarios quienes representan todos los usuarios del sistema simulando el ambiente de trabajo actual o que se espera tendrá la red. El segundo acercamiento emplea el software que simula el ambiente de trabajo actual dado el número de usuarios y el rango de trabajo. El primer acercamiento toma mucha coordinación de personal, el segundo no es tan intensivo pero requiere alguna preparación del software. La prueba puede ser usada para afinar el sistema y para checar el impacto de agregar nuevos usuarios y aplicaciones.

Las pruebas adecuadas deben ser eventos bien planeados, la gráfica PERT de la figura 3.6 muestra que puede comenzar a planear para probar inmediatamente después de seleccionar el sistema. Es muy importante que una vez que se ha aceptado el sistema es responsabilidad del encargado de la red de hacerla trabajar y mantener a los usuarios satisfechos con desempeño y capacidad, de ahí que la prueba de satisfacción estará concluida hasta que la organización este satisfecha con los usuarios.

9. Migración.

Después que el sistema ha sido aceptado, se deben cambiar a los usuarios del viejo sistema a él nuevo. Comúnmente cuando un sistema es recién instalado corre paralelo a el viejo sistema por algún tiempo para confirmar que el nuevo sistema trabaja de forma adecuada. Esto es difícil por que el viejo sistema de estaciones de trabajo aisladas está destinado a ser integrado en la red.

Aún cuando la migración puede ser inmediata, debe ser planeada. Los planes de migración deben incluir cuando se va a llevar a cabo la migración, si va a ser hecho por todos a la vez o en fases. Lo más práctico por lo general, es agregar a los usuarios en grupos. De esta forma la red crece poco a poco, hasta que todos los usuarios son agregados a la red. La implementación en fases permite construir la red desde las dos perspectivas la de los usuarios y la del(los) administrador (es). Si se encuentra problemas durante las fases pueden ser superadas con un mínimo de interrupción a la comunidad de usuarios.

10. Entrenamiento

Esta fase se verá con más detalle en el siguiente apartado .

3.4 Entrenamiento .

Hay tres clases generales de usuarios que deben recibir entrenamiento los administradores , coordinadores de grupo , y usuarios . Antes de conducir el entrenamiento se deben decidir los papeles de los participantes . Algunos empleados solamente son usuarios , otros coordinadores de grupo , operadores , y uno ó más tienen la responsabilidad de la administración de la red , por lo que hay que hacer una selección antes de comenzar . El escoger la categoría o categorías dentro de la cual un empleado cae , depende de la experiencia técnica del empleado , las funciones del trabajo e intereses .

3.4.1 Entrenamiento del usuario .

La cantidad de entrenamiento que requieren es muy poca , sin embargo paradójicamente es la más difícil de llevar a cabo . Debido a que tienden a tener la menor experiencia computacional de todos los demás , así que les cuesta más trabajo aprender detalles técnicos . Por lo general el entrenamiento es llevado a cabo por personal interno , lo cuál significa que los estudiantes ocasionalmente tendrán que interrumpir su entrenamiento debido a que surge trabajo de emergencia . Más aún el entrenamiento interno por lo general carece del equipo necesario , y los profesores improvisados son menos eficientes que un profesional .

Considerando que se tiene una red bien planeada y que el usuario final debe sentirse en la red como si estuviera en un sistema monousuario , la conexión debe ser transparente . Aún así debe saber ciertas tareas diferentes de la red comparado con un sistema monousuario:

- Imprimir en diferentes impresoras .
- cambiar el password .
- encontrar recursos en la red o en otras redes .
- desconectarse.

- configurar reglas de acceso .
- emplear el ambiente de grupo .
- correo electrónico .
- encontrar las diferencias en las configuraciones de ambiente de las aplicaciones .
- configurar la seguridad en los archivos .

Obviamente el tipo de entrenamiento a los usuarios depende del tipo de software de red que estén empleando , siendo las anteriores las tareas más comunes .

3.4.2 Entrenamiento de Coordinadores de grupo .

Los coordinadores de grupo son los usuarios con la menor responsabilidad de administración de la red . Debe saber todo lo que un usuario sabe así como tareas de administración de grupo . La principal tarea de los administradores de grupo es agregar y borrar usuarios de los grupos . Debe ser responsable de configurar la seguridad de los archivos propios del grupo , encargarse de las colas de impresión , cambiar las prioridades de los trabajos de impresión , borrar trabajos de la cola , asignar una cola a una impresora , imprimir porciones específicas de un trabajo en una cola de impresión , y tareas de impresión similares . La persona encargada del entrenamiento por lo general es el administrador de la red .

3.4.3 Entrenamiento de los operadores .

Una de las responsabilidades del operador incluyen el arrancar la red , mantenerla corriendo , realizar los respaldos , y apagar la red , aunque generalmente estas tareas son llevadas a cabo por el administrador de la red . No importando quien tenga la responsabilidad de esas tareas , el entrenamiento es necesario . Iniciar el sistema incluye encender los componentes compartidos , como el servidor de impresoras y cargar los módulos esenciales de software como el spooler . Cuando un problema ocurre el operador debe saber como resolverlos , para que la red continúe trabajando eficientemente . Hacer los respaldos es otra importante tarea del operador .

Finalmente el operador debe saber cómo hacer cumplir lo ordenado en la red , asegurándose que todos los usuarios completan su trabajo y que en el proceso no hay datos perdidos o corrompidos . Estas tareas generalmente son enseñadas en una clase de administración de red .

3.4.4 Entrenamiento del Administrador de la LAN .

La administración de una red pequeña y establecida puede significar una ligera carga de trabajo , esto es muchas horas por semana . Sin embargo una red pequeña necesita al menos dos administradores de red calificados , uno sirviendo como un administrador alternativo o de respaldo . Supongamos que la organización tiene sólo una persona que sabe cómo iniciar , detener y reparar la LAN . Si esa persona se va de vacaciones o a un viaje de negocios , se retira , renuncia , se enferma , o por alguna razón no puede estar para resolver los problemas , la organización puede tener reducida severamente su capacidad de trabajo si llega a haber problemas durante su ausencia .

La administración de LAN's para redes grandes puede ser un trabajo de tiempo completo para una ó más personas . El tipo de entrenamiento requerido para un administrador de red depende de la sofisticación ó complejidad del sistema . Una red grande puede tener cientos de usuarios , decenas de servidores , conexiones a otras LAN's , WAN's o Hosts , una amplia variedad de aplicaciones instaladas y un alto rango de flujo de personal . La profundidad de conocimientos que necesita un administrador para este tipo de red es considerablemente mayor a un administrador de una red de tres usuarios , que es empleada primordialmente para compartir impresoras , espacio en disco y datos .

Un administrador de red debe saber todo lo que un usuario , coordinadores de grupo , y mucho más . La educación del administrador de la red es usualmente más formal que cualquier otra . Cuando recién se implementa la LAN , la organización generalmente contrata un administrador de red con experiencia , o envía a uno de sus empleados a un curso de administración de red orientado a la red que han escogido .

Por ejemplo, el administrador de red tomará muchos cursos, tales como administración, resolución de problemas, administración avanzada, y programación del sistema. Las clases de entrenamiento por lo general son llevadas a cabo por el proveedor, otras fuentes incluyen expertos internos de la organización, consultores, compañías de educación profesional, el fabricante de la red y colegas y universitarios. Los administradores de red deben tener también un entrenamiento conceptual orientado al entendimiento de la tecnología en general, con temas como las comunicaciones de datos y principios de redes. Es definitivamente una buena inversión entrenar administradores de red antes de que ellos asuman tareas de administración. No es recomendable que aprenda sobre la marcha, ya que puede suceder muchos errores costosos y que consuman tiempo. Los administradores de red deben mantener su conocimiento actualizado. Esto se realiza a través de clases formales, y entrenamiento adicional periódico. Deben aprender todas las facetas de la administración una lista parcial de todo lo que deben saber se da en la siguiente tabla:

Responsabilidades del Administrador:

Opciones de hardware
Instalación de hardware
Resolución de problemas y diagnóstico
Administración de Grupo
Seguridad
Recuperación y respaldo
Capacidad de planeación
Programación del Sistema

Opciones de Software
Instalación de Software
Administración de usuarios.
Administración de impresoras
Instalación de Aplicaciones
Reporte de problemas
Afinación del sistema

Capítulo IV

*" Requerimientos, Conectividad
y Compatibilidad en una
Red de Area Local
Inalámbrica "*

4.1 Requerimientos Mínimos del Sistema.

Una Red de Área Local Inalámbrica, es capaz de adecuarse a una amplia gama de condiciones, tanto operacionales como ambientales, pero hay requerimientos fundamentales tanto del punto de vista de hardware como de software, que deben considerarse para asegurar su operación apropiada.

Como ya se mencionó con anterioridad, una Red de Área Local Inalámbrica, nos ofrece una serie de beneficios como evitar la instalación de cableado para la conexión física de los equipos, pero es cierto, que también es importante considerar que como no existe una conexión física, los dispositivos utilizados son de empleo delicado y por supuesto de un mayor costo.

Entre los requerimientos mínimos para poder integrar una red de Área Local Inalámbrica tenemos:

1. Las estaciones de trabajo
2. Los Adaptadores Inalámbricos para las estaciones de trabajo.
3. Las Antenas que se conectan a los Adaptadores Inalámbricos.
4. Los Concentradores o Hubs Inalámbricos.
5. El Sistema Operativo para la estación de trabajo.
6. El Sistema Administrador de la Red.

4.1.1 Requerimientos de Hardware.

Primeramente debemos aclarar que al referirnos de 'Requerimientos de Hardware', nos referimos al equipo o dispositivo que nos servirá para entablar una conexión física de la Red.

Actualmente existen en el mercado una serie de productos que nos permiten instalar Redes de Área Local Inalámbrica, y basándonos en el estándar general, listaremos una serie de características que deberán cumplir dichos productos, tomando en cuenta por supuesto, que debido al rápido crecimiento tecnológico, estas configuraciones se volverán obsoletas con el paso del tiempo, haciendo más valiosa aún esta información, que en un futuro nos ayudará a encontrar el origen de esta tecnología hoy naciente.

4.1.1.1 Las Estaciones de Trabajo

El término estaciones de trabajo ha ido evolucionando conforme los equipos van ofreciendo cada vez mayores beneficios al usuario. Si recordamos las primeras estaciones de trabajo, eran prácticamente estaciones tontas, realizaban la función prácticamente de máquina de escribir y los procesos se realizaban en el servidor al que se encontraba conectado, es decir toda la carga de trabajos se ejecutaban en él. Hoy día al hablar de una estación de trabajo, pensamos en un equipo capaz de realizar procesamiento propia, con capacidad de almacenamiento, y sobre todo tratar de evitar al máximo la carga de tareas o procesos en el servidor, para así optimizar tiempos de respuestas y ejecución de procesos principalmente.

La mayoría de la empresas que tienen Redes conectadas, utilizan Computadoras Personales para llevar a cabo la función de estaciones de trabajo, aprovechando así beneficios como los mencionados anteriormente, y por supuesto la flexibilidad que proporcionan las Redes de Área Local Inalámbricas nos permiten pensar en integrar Computadoras Portátiles que podrán además proporcionarnos la posibilidad de desplazar nuestra estación de trabajo sobre una área establecida, es decir no estar en un punto fijo.

Sobre esta base, presentaremos los requerimientos mínimos de Hardware o configuración para una estación de trabajo, considerando utilizar para desempeñar esta función una Computadora Personal o una Computadora Portátil.

- Una Computadora Personal con bus ISA o MCA y procesador mínimo 386.
- 4 MB de Memoria RAM , o más dependiendo de que programas que operen con el sistema (Sistema Operativo y Aplicaciones).
- Un Drive de 3.5" de 1.44 MB y un disco duro.
- Un slot o ranura disponible ISA o MCA, para la tarjeta adaptadora que servirá para conectarse a la Red Inalámbrica.
- Tarjeta Adaptadora de Red si es una estación base o un punto de acceso.

Si quisiéramos utilizar una Computadora Portátil, como una estación de trabajo para una Red de Área Local Inalámbrica necesitaríamos:

- Una Computadora Portátil con procesador mínimo 386 con por lo menos un slot PCMCIA tipo II.
- 4 MB de Memoria RAM, o más dependiendo de que programas que operen con el sistema (Sistema Operativo).
- Un Drive de 3.5" de 1.44 MB y un disco duro
- Tarjeta Adaptadora de Red si es una estación base o un punto de acceso.

4.1.1.2 Los Adaptadores Inalámbricos

El dispositivo que nos permitirá conectar una Computadora a una Red, se denomina Tarjeta Adaptadora de Red, misma que deberá ser la apropiada para la Red que tenemos o queremos instalar, habiendo así por ejemplo tarjetas para Red Ethernet, tarjetas para Red Token-Ring, etc. Asimismo al hablar de tarjetas Adaptadoras para una Red Inalámbrica, nos referimos a una tarjeta especial, que cubra con los requerimientos de conectividad necesarios.

Una condición importante es que cada estación de trabajo debe tener por lo menos un slot para una Tarjeta de Memoria de Computadora Personal de la Asociación Internacional (PCMCIA) tipo II o tipo III.

Dependiendo del tipo de Computadora que usted tenga realizando la función de estación de trabajo (Personal o Portátil), es el tipo de tarjeta adaptadora que usted necesita.

Importante: Usted requerirá conectar una antena a su adaptador inalámbrico para que su información sea transmitida.

Por último, si usted desea conectarse a una red o necesita manejar cables para conectarse a un hub, bridge o router, tenga cuidado de utilizar los cables y conectores correctos. Los más comunes son 10Base2, 10BaseT y 10Base5.

4.1.1.3 Los Concentradores Inalámbricos

Un Concentrador o Hub es el dispositivo que nos permite conectar múltiples estaciones de trabajo y comunicarlás entre sí, formando una red.

Al hablar de Concentradores Inalámbricos nos referimos al dispositivo que recibe la onda o señal que transmite una estación de trabajo inalámbrica, siendo capaz de compartir dicha información con todos los dispositivos de la red, y viceversa.

Dichos concentradores cuentan con una célula que es la que se encarga de codificar la señal de radio frecuencia enviada, siendo capaz además de autorizar el acceso de las estaciones de trabajo a la Red de Área Local, Encolar o Serializar los requerimientos además de canalizar los mismos a su destino, funciones de monitoreo y seguridad, etc.

Es importante mencionar que para comunicarse a una red de Área Local Inalámbrica, podemos excluir al Concentrador Inalámbrico y podemos realizar la conexión punto a punto, es decir, comunicar una estación de trabajo remota con una estación base, misma que debe encontrarse dentro de la red (ver Conectividad).

El Concentrador entonces nos sirve para conectar varias estaciones de trabajo remotas a una Red, proporcionándonos una mejor administración y beneficios como los mencionados anteriormente.

4.1.2 Requerimientos de Software

En cuanto a componentes de Software se refiere, podemos considerar básicamente dos elementos: el sistema operativo de la estación de trabajo y el software administrador de la red en que este conviviendo el ambiente.

No hay que descartar otros programas adicionales que pudieran necesitarse, dependiendo de la forma de operación de la red, tales como programas de configuración, ya sea para hubs, bridges, routers, etc.; o bien aplicaciones que nos auxilien a una mejor administración de la red como software de monitoreo y/o para detección de problemas.

4.1.2.1 El Sistema Operativo de la Estación de Trabajo.

Independientemente de los productos que existen en el mercado para desempeñar esta función (se analizará en Compatibilidad de Software), es necesario un Sistema Operativo que administre los recursos y procesos que se llevar a cabo dentro de la estación de trabajo.

Cabe mencionar que el Sistema Operativo de la estación de trabajo debe de ir de la mano con el Sistema Operativo de Red, para que convivan en forma óptima.

4.1.2.2 El Software Administrador de la Red

Se necesitará además de un software que trabaje con el adaptador Inalámbrico, pudiendo ser este un Sistema Operativo de Red o bien un programa de aplicación de red con una interface protocolar que nos permita la comunicación punto a punto.

La Compatibilidad y productos que pueden integrarse en una Red de Área Local Inalámbrica se analizarán cuando hablemos de Compatibilidad de Software, encargándonos por el momento de dar una visión de la función que desempeña cada componente de Software.

4.1.3 Factores Externos.

La transmisión o propagación de RF puede ser afectada por un gran número de factores, que si son tomados en cuenta, ayudarán a diseñar y planear una eficiente Red de Área Local Inalámbrica, ayudando también en la comprensión de su comportamiento.

4.1.3.1 La Atenuación.

La atenuación es ocasionada por la dispersión o la absorción de la onda de radio generada, misma que puede originarse por la distancia que existe entre la fuente de RF y su destino.

La siguiente tabla da un valor aproximado de la atenuación que se sufre en un ambiente típico de oficina contra la distancia.

Distancia	Atenuación (dB)
1 m (3.3 ft)	40
10 m (33 ft)	60
20 m (66 ft)	70
40 m (131 ft)	80
60 m (197 ft)	86
80 m (262 ft)	90

Por otra parte presentamos a continuación una tabla que muestra un valor aproximado de la atenuación que sufre una onda o señal al atravesar un medio físico.

Material	Atenuación (dB)
Yeso	1.3 Mínimo
Ladrillo	2.5 Mínimo
Concreto	16 Mínimo
Metal	60 Mínimo
Espejo, Vidrio	60 Mínimo

4.1.3.2 La Reflexión.

La reflexión ocurre cuando una ola de radio encuentra que una superficie es más grande que un cuadrado de la longitud de onda. Entre más grande y más conductiva es la superficie, mayor es la energía reflejada.

El efecto de la reflexión reflejos es crear múltiples ondas de radio que llegan a la antena receptora a diferentes tiempos, dando origen al fenómeno conocido como distorsión.

La razón de la distorsión es que se reciben señales múltiples a un solo tiempo, no recibiendo correctamente la señal, pudiendo tratarse solamente de una mala posición de la antena con respecto a la posición de la señal recibida.

4.1.3.3 La refracción.

La refracción ocurre cuando una onda o señal de radio pasa entre o por un medio físico. Por ejemplo, cuando una onda pasa por una pared. Las ondas de radio se doblan o mueven dependiendo del tipo del material de pared y la frecuencia de la señal.

4.1.3.4 La difracción.

La difracción ocurre cuando las ondas de radio encuentran una barrera de radio frecuencia y se crea una sombra.

La difracción es la flexión de la onda de radio alrededor de un objeto, que reduce el tamaño de la sombra.

4.1.3.5 La Interferencia.

La interferencia ocurre cuando señales indeseables con la misma frecuencia de la señal deseada son detectadas. El grado de interferencia está en función de la magnitud de la señal indeseable detectada, comparada con la señal deseada.

Las fuentes de interferencia pueden ser otros transmisores de radio, soldadores, motores eléctricos, maquinaria digital que opere con señales, telefonía celular. Los hornos de microondas también generan energía en las mismas frecuencias de un adaptador inalámbrico.

4.1.3.6 Los re-radiadores

Los re-radiadores son las longitudes de materiales conductivos que actúan como antenas. Una onda de radio que encuentre un re-radiador ocasionará que sea absorbida la energía de la onda.

Un ejemplo común de re-radiadores, pueden ser los factones de pared, la instalación eléctrica, el alambrado de una red, los conductores de aire acondicionado, etc. En un ambiente típico de oficina, hay literalmente centenares de re-radiadores. Todos contribuyen al efecto o problema de multi direccionamiento, es decir la señal detecta múltiples antenas y toma un trayecto equivocado

4.1.3.7 El Ambiente.

Ubique la estación de trabajo en un sitio donde pueda transmitir las señales que emanan desde el adaptador inalámbrico, buscando que sean obstruidas por alguna barrera de RF.

Procure ubicar sus estaciones de trabajo debería ubicarse tan lejos como sea posible de objetos metálicos, tales como ventiladores o puertas metálicas de ascensor, además de fuentes de radiación que emitan ondas de frecuencia cerca de los 2.4 GHz, tales como hornos de microondas.

A continuación presentamos una tabla que muestra el ambiente operativo que se recomienda al trabajar con dispositivos para la comunicación inalámbrica.

Condición	Valor
Temperatura	10°C a 40°C (50°F a 104°F)
Humedad	8% a 80 %
Altitud	Hasta 2134m (7000 ft)

4.2. Conectividad Inalámbrica.

Debido al rápido crecimiento que ha vivido la tecnología en los últimos años, nos encontramos actualmente con que cada vez es más fácil y eficiente poder comunicar nuestros equipos y compartir nuestras bases de datos, aplicaciones, información en nuestra propia localidad e inclusive con otras localidades, pudiendo además llevar a cabo dicha comunicación de diferentes maneras, de acuerdo a nuestras necesidades.

Enumerar todas las maneras posibles de comunicarnos sería una tarea ardua y tardada, por lo que únicamente expondremos las configuraciones más comunes.

La forma de conexión dependerá de muchos factores que debemos de analizar antes de tomar una decisión, y podemos mencionar algunos de estos sin orden de importancia:

- * Considerar el tamaño de la red (Número de usuario).
- * Considerar el área física donde deseamos instalar la red (Distancias y posibles interferencias).
- * Necesidades de conectividad con otras localidades.
- * Presupuesto.

La tecnología inalámbrica además, nos da la flexibilidad de no encontrarnos atados a un punto fijo, sino poder trasladarnos con libertad sobre una cierta área sin necesidad de cables.

4.2.1 Conectividad Inalámbrica Sin Red.

Para comunicar y compartir recursos entre varios equipos, no necesitamos en forma obligada contar con una Red instalada, pues actualmente contamos con programas no tan complejos como un sistema operativo de red, ni con las mismas características y tal vez ventajas, que nos permiten dicha comunicación.

Es común en empresas pequeñas, con poco personal y donde las aplicaciones e información es relativamente pequeña contar con este tipo de tecnologías, que por supuesto cuenta con tecnología más barata.

4.2.1.1 Conectividad Punto a Punto

Como su nombre lo indica, es una conexión entre dos computadoras (o más), donde por supuesto se ven de igual a igual. (Figura 4.1)

Este tipo de conexión es una buena alternativa cuando los procesos son sencillos y no requerimos grandes capacidades de almacenamiento, como pueden ser únicamente compartición de datos entre estaciones de trabajos (archivos de texto, hojas de cálculo pequeñas, compartir una pequeña base de datos, correo, etc.).

Una ventaja de este enfoque es que las transmisiones de datos pueden alcanzar su valor máximo, pudiendo conectar actualmente hasta 30 usuarios. Una limitante es que después de aprox. 180 metros (600 ft), la señal no es transmitida en forma óptima.

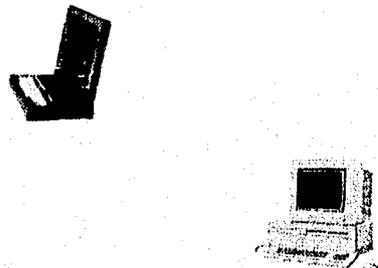


Figura 4.1 Comunicación Punto a Punto.

4.2.1.2 Conectividad Estación Base a Estación Remota.

Aunque en apariencia esta configuración es parecida a la anterior, debemos considerar alguna ventaja en este tipo de conexión, pues el equipo que funciona como Estación Base, puede utilizarse como un pequeño servidor, con mayor capacidad y velocidad de proceso en donde puedan acceder varias estaciones de trabajo la información en la Estación Base almacenada. (Figura 4.2)

Al igual que la configuración anterior la tecnología es más barata que si quisiéramos entablar comunicación con una red, aunque las desventajas y limitantes son muy claras.

Por supuesto que la estética es un factor que en muchas ocasiones nos dirige a escoger una tecnología como esta.

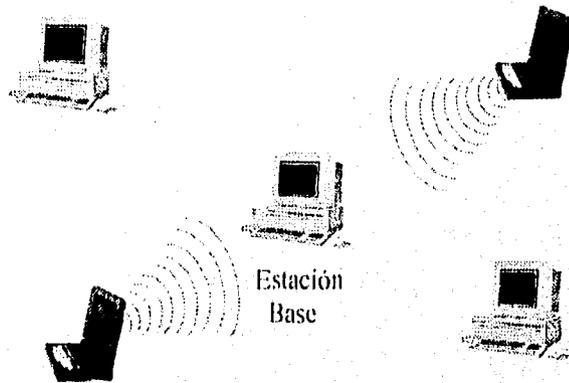


Figura 4.2 Comunicación Estación Base - Remota.

4.2.2 Conectividad a una Red de Área Local.

Día a día las compañías empiezan a encontrar más beneficios al instalar una Red de Área Local en sus instalaciones, maximizan la productividad al optimizar procesos y sobre todo obtienen la información en forma rápida y veraz.

La conexión a una Red de Área Local utilizando estaciones de trabajo inalámbricas nos permite utilizar tecnologías diferentes pero compatibles, ahorrando gastos de cableado y sobre todo obteniendo la flexibilidad que da el movimiento que en muchas ocasiones requerimos.

Podemos acceder una Red de Área Local desde nuestra Estación de Trabajo Inalámbrica de dos formas diferentes y que se explicarán en los siguiente puntos:

- * Conectividad a una LAN utilizando un Concentrador.
- * Conectividad a una LAN utilizando una Estación Base.

4.2.2.1 Conectividad a una LAN utilizando un Concentrador.

Este tipo de Conexión se recomienda cuando la distancia entre la Red de Área Local Inalámbrica y las Estaciones de Trabajo Inalámbrica es hasta de 360 metros (1200 ft), deseamos máxima seguridad en la transmisión y sobre todo obtener el beneficios de un Concentrador, es decir, óptima administración de los nodos que desean acceder la red.

Es una operación centralizada en donde todo el tránsito de las estaciones de trabajo son controladas mediante el Concentrador (Fig. 4.3). Esto tiene un efecto de 'retrasamiento' en la respuesta a los usuarios, pues en cola los requerimientos conforma van llegando, siendo imperceptible por el usuario a menos de traslados de datos muy grandes. En promedio puede soportar hasta 30 usuarios por célula.

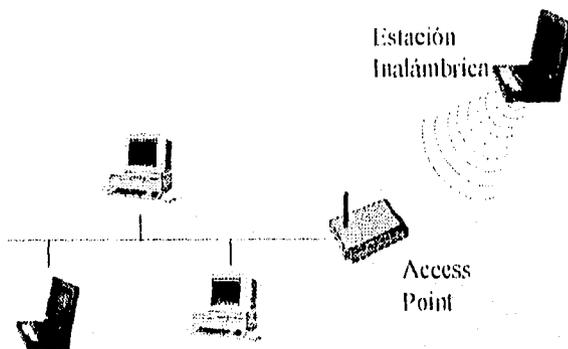


Figura 4.3 Conexión a LAN Estación de Trabajo - Concentrador.

4.2.2.1 Conectividad a una LAN utilizando una Estación Base.

Ya se explicó anteriormente la forma de operación en una conexión estación base remota, donde en adición podemos acceder y obtener todos los servicios que nos proporciona una Red de Área Local.

En este tipo de Configuración actualmente la Estación Base (Figura 4.4) soporta hasta 50 Estaciones de Trabajo Inalámbrica a una distancia máxima de hasta de 500 metros (1500 ft), sin proporcionar por supuesto la seguridad en la transmisión que ofrece Concentrador.

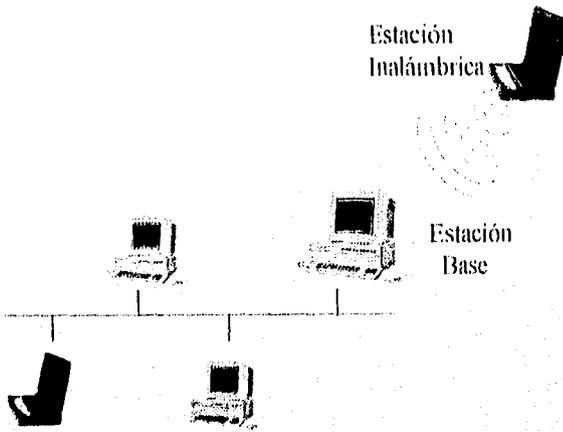


Figura 4.4 Conexión a LAN Estación de Trabajo - Base

4.2.2.1 Conectividad entre Redes de Área Local via Bridges.

Como ya sabemos la función de un Bridge "Puente" es el de conectar dos Redes de Área Local similares, dando el efecto al usuario de estar en "una sola Red". (Figura 4.5)

A continuación esquematizamos como podríamos aprovechar los beneficios que nos proporcionan los bridges y así optimizar nuestras Redes de Área Local Inalámbricas, para robustecer aún más nuestra tecnología.

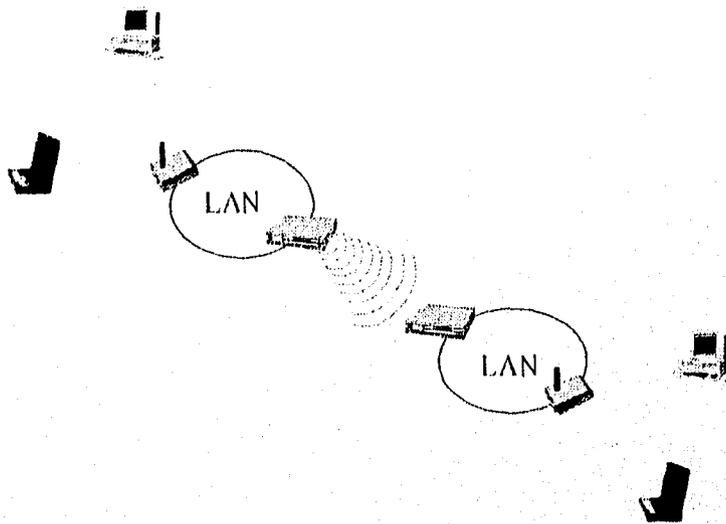


Figura 4.5 Conexión de WLAN's via Bridges

4.2.2.2 Conectividad entre Redes de Área Local via Routers.

Un Router "Ruteador" , tiene la capacidad de buscar el camino correcto entre varias opciones para conectar y transmitir los datos de una localidad a otra (entre redes), dando a diferencia del bridge la posibilidad de conectar más de dos redes pero dando el mismo efecto de trabajar en "una sola Red". (Figura 4.6)

Una imagen habla más de mil palabras, por lo que a continuación presentamos una posible forma de conexión de tres localidades (pueden ser más) que cuentan con Redes de Área Local Inalámbricas.

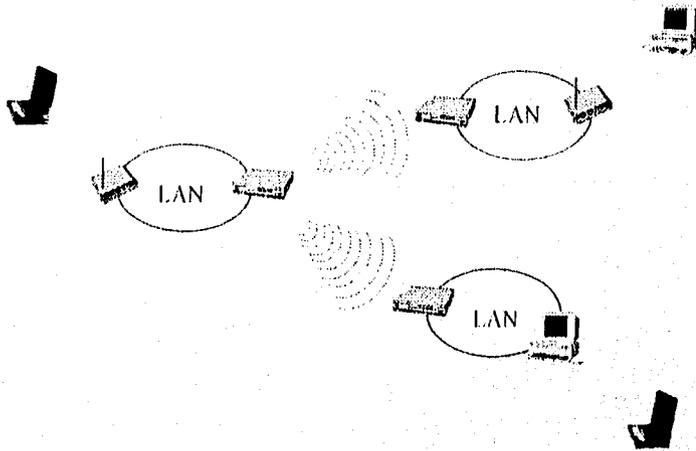


Figura 4.6 Conexión de WLAN's vía Routers

4.2.2.3 Conectividad entre Redes de Área Local via Gateways.

El Gateway es un dispositivo capaz de puentear, rutear y lo más importante convierte los protocolos de comunicación de una cierta red para hacerla convivir con cualquier tipo de red, trabajando sobre cualquier protocolo.

Este tipo de dispositivos nos permiten abarcar una tecnología aun más completa y compleja como lo son las Redes de Área Amplia.

4.2.3 Conectividad en Redes de Área Amplia Inalámbrica.

Existen múltiples definiciones de redes de área amplia (WAN), entre las que encontramos que una red de área local se limita en distancia por lo que después de cierta distancia se convierte en red de área amplia, por ejemplo si se desea conectar una red LAN ubicada en Guadalajara con una red LAN ubicada en Monterrey podemos hablar de una red de área amplia. Otro concepto define a una red de área amplia como una red que utiliza los servicios de conectividad de un tercero, por ejemplo la red telefónica en caso de conexiones remotas, instalaciones conectadas vía microondas o bien el servicio satelital.

Hay una gran variedad de tipos o configuraciones diferentes de redes inalámbricas de área amplia, pero utilizando el segundo concepto que definimos, podríamos clasificarlas en públicas y privadas. Se mostrarán algunas de las características de estas redes que son comunes para aplicaciones de datos y voz.

El área de las comunicaciones crece día a día de una manera vertiginosa, por lo que se presentan cada vez más alternativas de conectividad, más robustas y a la vez simples.

De tal suerte que el comunicar una red o terminal con otra ubicada al otro lado del mundo, es hoy día una realidad y lo más sorprendente es que realizamos dicho enlace en cuestión de segundos, siendo el costo otro factor a considerar, pero sin perder de vista el detalle que la tecnología cada vez es más barata.

4.2.3.1 Características de la Red Inalámbrica de Área Amplia

Muchas de las características de un WAN inalámbrico tienen sus equivalentes en el ambiente LAN inalámbrico. Hay problemas adicionales asociados con las comunicaciones de área amplia, y muchos de estos problemas pueden ser resultado de alguno de los siguientes aspectos:

- * El uso de las comunicaciones de datos sobre redes diseñadas para la voz.
- * Uso de redes públicas de acceso.
- * Los efectos de transmisión de datos a/desde vehículos móviles.
- * Consideraciones Ambientales.
- * La Interferencia Externa.
- * La Seguridad.

La forma de conectar e integrar una red de área amplia inalámbrica es tan variable que solo describiremos en forma general dichas formas de conexión.

Utilizando la plataforma clásica para procesos y transacciones más complejas, por ejemplo los millones de operaciones por segundo que opera un banco son manejadas por equipos denominados Mainframes, mismos que tienen una gran capacidad de procesos. Utilizando las máquinas denominadas equipos intermedios o midrange, son equipos con menor capacidad de procesamiento pero capaces de administrar desde 10 usuarios hasta 5000 usuarios dependiendo el equipo y la aplicación, son los clásicos servidores de bases de datos o equipos UNIX capaces de realizar grandes cálculos transaccionales a un nivel más alto de una simple red de PC's. Conectando redes LAN.

Las formas de comunicación más comunes se llevan a cabo vía red pública, línea privada, microondas, satélite, tecnología celular, ATM, entre otras.

A continuación se esquematiza en forma general una Red de Área Amplia Inalámbrica. (Figura 4.7)

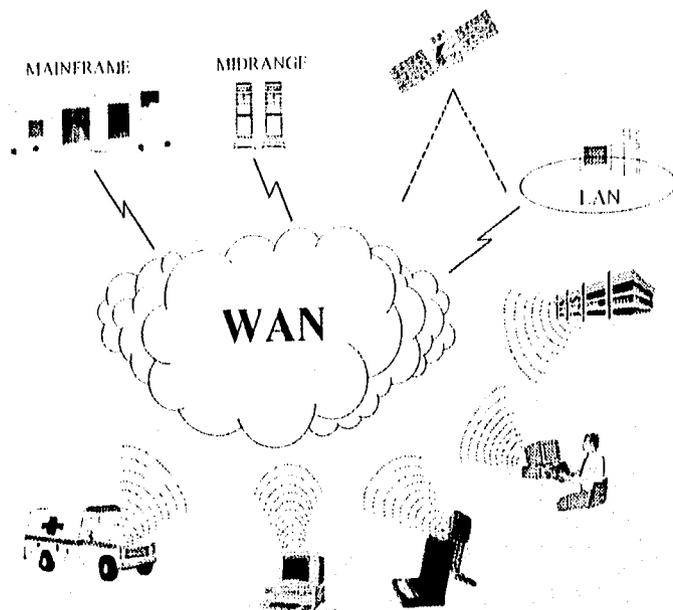


Figura 4.7 Conectividad Inalámbrica en Redes de Área Amplia.

4.3 Compatibilidad.

Podemos entender el término 'compatibilidad', como la condición, características o estándares que cumplen ciertos elementos para poder trabajar y convivir en forma conjunta, sin ningún tipo de problemas.

En esta sección hablaremos precisamente de estas condiciones, características o estándares que debe cumplir cualquier elemento (hardware o software), para poder integrarse en una Red de Área Local Inalámbrica.

Hablar de todos los elementos que ofrece el mercado no nos parece tan importante, sino concretizar en los productos más comercializados, pues la idea es dar una visión para poder comprender el concepto.

4.3.1 Compatibilidad de Hardware.

De alguna manera ya hablamos de las características que deberán de cumplir los componentes de hardware al tocar el tema de requerimientos mínimos de hardware, tales como procesador 386, bus ISA/MCA (ISA de preferencia), un slot disponible para tarjeta adaptadora, en caso de Computadora Portátil PCMCIA tipo II y III.

Por otro lado es importante mencionar los protocolos que son soportados en una red de área local inalámbrica ya sea para su conexión en Red o bien para su transmisión vía comunicaciones:

- * Netbios
- * SNA / LU 6.2
- * TCP/IP
- * IP
- * IPX / SPX
- * 802.2

Las redes de área local inalámbricas pueden instalarse bajo topologías de red Ethernet, Token-ring, soportando FDDI (redes de fibra óptica), o bien simple redes de PC's conectadas por ejemplo por el puerto serial (RS-232).

A continuación listaremos algunas características que presentan dichos dispositivos de hardware:

- * La velocidad de transmisión fluctúa entre 350 kbps y 1.2 Mbps.
- * La distancia puede variar entre 60m y 500 m.
- * La cantidad de usuarios varían entre 15 y 50.

Compatibilidad con equipos de comunicaciones

Como se menciono en el tema de 'Conectividad', la comunicación puede realizarse:

- * Vía Modems.
- * Vía bridge.
- * Vía Routers.
- * Vía Gateway.

En general la tecnología de Modems nos permite realizar transmisiones Asíncronas / síncronas a una velocidad de 2400 bps hasta 28800 bps en forma comercial bajo canales V.24 , V.32, V.34, etc. es decir velocidades utilizadas en red pública y líneas privadas.

Al referirnos de bridges, routers y gateways, actualmente existen en el mercado dispositivos que pueden transmitir por LP, canales DS0 e incluso canales E1 a velocidades que van de 19.2 kbps, 64 kbps hasta 640 kbps.

Las características de compatibilidad de dispositivos de comunicaciones con redes inalámbricas dependerán mucho del fabricante del producto.

Al hablar de compatibilidad como ya se mencionó hablamos de estándares, por lo que recomendamos poner fina atención en los productos que se integrarán en una red de área local inalámbrica, para que así no tengamos problemas al realizar la instalación y configuración de la red.

Es importante conocer el producto que se adquirirá para tener el soporte necesario en caso de alguna falla por lo que contactar empresas fabricantes serías es primordial en la seguridad del producto.

A continuación presentamos una lista de las casas comerciales más importantes que comercializan productos para la integración de redes inalámbricas.

AT&T	American telephone and Telegraph Co.
Allair, Motorola	Motorola, Incorporated
Ardis	Ardis Company
Bell	AT&T Bell Laboratories
GTE	GTE Telenet Communications
IBM	International Business Machines Co.
IPX	Novell, Incorporated
MCI	MCI Corporation
Microcom, MNP	Microcom Systems, Incorporated
Nynex Mobile	Nynex Corporation
Sprint Cellular	U.S. Sprint Communications Company

Por ultimo, presentamos a manera de resumen una tabla con los requerimientos, capacidades, compatibilidad, conectividad, estandarizando la tecnología que hoy día se encuentra en el mercado. Por supuesto que seguimos el principio de conexión a red que hemos estado manejando, es decir, vía Concentrador y vía Estación Base.

Característica	Concentrador	Estación Base
Medio de transmisión	Radio frecuencia	Radio frecuencia
Ancho de Banda	2.4 GHz ISM	2.4 ISM
Wireless Protocol	CSMA/CA	TDMA
Velocidad	350 kbps	500 Kbps-1.2 Mbps
Usuarios por Célula	32	50
Máximo de Células	10	20
Distancia	360 m / 1200 ft	500 m / 1200 ft
Topología de Red	Ethernet, Token-Ring PC Network	Ethernet, Token-Ring PC Network
Protocolos	802.2 Netbios, IPX/SPX, TCP/IP, IP, SNA	802.2 Netbios, IPX/SPX, TCP/IP, IP, SNA

4.3.2 Compatibilidad de Software.

Recordemos que para configurar una red de área local inalámbrica necesitamos de programas o código que nos permitan enlazar dispositivos, controlarlos y administrarlos. Así tenemos software para que pueda operar una estación de trabajo, software para administrar una red y en su defecto otro tipo de programas que nos ayudan a configurar modems, bridges, routers, gateways, software para monitorear una red y sus dispositivos, para convertir protocolos, etc., en fin, una gran variedad de programas que se ajustan a nuestras necesidades y requerimientos.

Es responsabilidad de la persona que planeará o instalará la red de área local inalámbrica certificar la compatibilidad del software que se adquirirá para prever problemas futuros.

4.3.2.1 Sistema Operativo de la Estación de Trabajo.

Un Sistema Operativo podemos definirlo como una serie de programas (código) que se encargan de administrar todos los recursos, tareas y procesos que desee realizarse en la computadora o estación de trabajo.

Entre los sistemas operativos más utilizados tenemos:

	Versión Mínima para Operar en Red de Área Local Inalámbrica
DOS	DOS 5.0 (6.0 para PCMCIA)
MS-DOS	MS-DOS 6.0
OS/2	OS/2 2.1
Windows (Requiere DOS)	Windows 3.1
Windows para grupos de trabajo.	WFW 3.1
Windows 95	Win 95

4.3.2.2 Software Administrador de la Red.

Como su nombre lo indica un Sistema Administrador de Red se encarga de administrar la operación en una red, reconocer dispositivos, asignar y compartir recursos, proporcionar seguridad y actualmente se ha dado mucha importancia a proporcionar una interfaz gráfica agradable al usuario.

Entre las características que se buscan en un administrador de red tenemos:

- * Fácil de Instalar.
- * Fácil de Operar.
- * Fácil de Administrar.
- * Que ahorre los mayores recursos posibles del servidor.
- * Económico.
- * Seguro.
- * Flexible.
- * Escalable.

A continuación listaremos los Sistemas Administradores de Red más populares en el mercado, y por supuesto compatibles en una red de Área local Inalámbrica.

Versión Mínima para Operar en una Red de Área Local Inalámbrica

* Novell NetWare	Novell NetWare 3.11
* IBM LAN Server	IBM LAN Server 2.0
* SNA Network	SNA Network
* Microsoft LAN Manager	Microsoft LAN Manager 2.2
* Microsoft Windows NT	Microsoft Windows NT 3.0
* Arisoft LANTASTIC	Arisoft LANTASTIC 5.0
* TCP / IP	TCP / IP for DOS 2.1

Debemos recordar que el Software administrador de Red se instala en el Servidor y es necesario instalar la parte del cliente o requester en la estación de trabajo. Esto ayuda a que tanto servidor de red como estación de trabajo convivan de manera transparente.

Capítulo V

*" Funcionalidad, Usos y
Perspectivas de una
Red de Area Local
Inalámbrica "*

5.1 Funcionalidad.

En capítulos anteriores se han analizado características de los equipos tales como conectividad, compatibilidad, forma de operación, instalación, etc, lo que nos da un panorama bastante claro de como opera o funciona una red de área local inalámbrica.

A continuación describiremos algunos puntos adicionales que por supuesto forman una parte muy importante dentro del desempeño de una red inalámbrica, aspectos que deben ser considerados por aquél profesional que desee planear e implementar una red de área local inalámbrica.

5.1.1 Tipos de Transmisión.

Desde el inicio de la humanidad, el hombre ha buscado la manera de comunicarse con los demás. El desarrollo en la tecnología de comunicaciones ha siempre sido conducida o guiada por la necesidad de distribuir y obtener la información en el tiempo más corto posible.

Puede resultar una sorpresa, pero las formas más tempranas de comunicación eran hechas para usar la tecnología inalámbrica de datos.

Mucho antes de que el teléfono fuera inventado por Alexander Graham Bell en 1876, la gente usaban comunicaciones inalámbricas de datos. Los Indios de Estadounidense usaron las señales de humo para comunicar sus mensajes sobre distancias largas, y podían ser recibidas a un gran número de gente, esparcidas sobre una distancia considerable. Los marineros usaban el semáforo con banderas, o Morse codificando las señales que eran enviadas con linternas, realizando una comunicación entre buques o a la costa. Las comunicaciones de largas distancias eran realizadas utilizando pichones o palomas como medio de transporte para entregar mensajes escritos. Estos son solo algunos ejemplos de comunicación de datos enviados en forma inalámbrica que fueron usados en el pasado.

Podemos definir a la comunicación inalámbrica como cualquier forma de comunicación sin usar cables (o cable óptico de fibra). La radio (o radiofrecuencia), es la parte del espectro electromagnético que tiene una frecuencia inferior a la de la luz infrarroja.

El advenimiento de las computadoras han cambiado nuestra percepción de comunicaciones de datos, pues de pensar de un código Morse que opera a un carácter por el segundo sobre distancias relativamente cortas, ahora pensamos en transmitir en ese mismo segundo miles o millones de bits de información, sobre tremendas distancias geográficas.

Los datos transmitidos pueden representar muchos tipos diferentes de información incluyendo voz, sonido, video, datos. Los medios más comunes de transmisión en la comunicación inalámbrica de datos pueden ser vía microonda, satélite o tecnología celular, que proveen comunicaciones rápidas sin cables subterráneos o superiores sobre largas distancias.

La diferencia entre transmitir por un medio u otro dependerá de la cantidad de datos y velocidad a la que se desee transmitir, del presupuesto con que se cuente y la distancia que se requiera cubrir.

5.1.1.1 Comunicación vía Microondas.

La transmisión vía Microondas nos permite transmitir una gran cantidad de información a una gran velocidad, de una manera segura y eficiente.

La comunicación se lleva a cabo vía dispositivos de transmisión y recepción que se conocen como 'tambores', debido a su forma. Estos dispositivos transmiten la señal codificándola y decodificándola cuando llega a su destino.

Una desventaja que pudiera observarse es que la transmisión debe realizarse en forma directa, es decir, no deben existir obstáculos entre el transmisor y el receptor, pues en caso de existir no será transmitida en forma óptima la señal e inclusive no llegará la señal a su destino.

Debido a la condición de transmisión directa, podemos observar que las instalaciones que cuentan con este tipo de medio de comunicación, cuenta con antenas o postes altísimos, en donde se conectan los tambores para librar cualquier tipo de obstáculo como por ejemplo edificios, postes, anuncios publicitarios, etc., teniendo además la necesidad de tener muchísimo cuidado con cualquier elemento que quiera implementarse en alguna localidad que pueda llegar a obstruir la transmisión.

Por otro lado el medio ambiente pudiera llegar a afectar en el transmisión como por ejemplo, algún fenómeno natural como alguna tormenta eléctrica, neblina, etc. Día a día se perfeccionan los dispositivos de transmisión que componen esta tecnología, haciendo cada vez más segura y eficaz la transmisión de los datos.

5.1.1.2 Comunicación Satelital.

Los satélites artificiales han revolucionado las comunicaciones y, en muchos aspectos, han influido en factores políticos, sociales, culturales, económicos, tecnológicos, etc. Por poner un ejemplo, las imágenes en directo de la guerra de Vietnam, enviadas en directo vía satélite al público americano, ejercieron un efecto dramático sobre la opinión pública acerca del conflicto.

En comunicaciones vía satélite se emplean antenas de microondas para recibir las señales de radio procedentes de las estaciones emisoras de la tierra, y para devolver estas señales a otras estaciones terrenas. En la figura se ilustra este proceso. El satélite sirve de 'repetidor electrónico', una estación terrena A transmite al satélite señales de una frecuencia determinada (canal de subida). Por su parte, el satélite recibe estas señales y las retransmite a otra estación terrena B, mediante una frecuencia distinta (canal de bajada). La señal de bajada puede ser recibida por cualquier estación situada dentro del cono de radiación del satélite, y puede transportar voz, imagen, sonido o datos.

La Figura 5.1 ejemplifica lo el proceso descrito en el párrafo anterior.

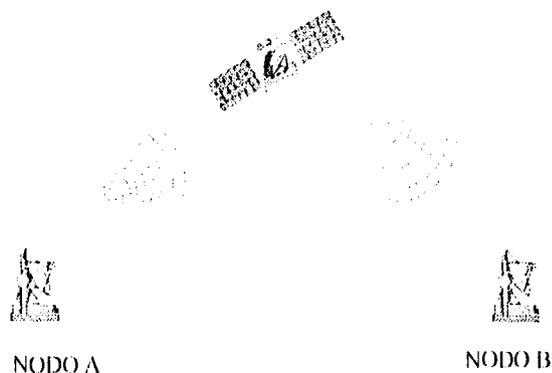


Figura 5.1 Comunicación Satelital.

La capacidad que posee el satélite de recibir y retransmitir se debe a un dispositivo conocido como 'transponder'. Los transponders de satélite trabajan a frecuencias muy elevadas, en el orden de los Gigahertz.

Las comunicaciones por satélite presentan varias características muy atractivas. En primer lugar, los satélites poseen una enorme capacidad de transmisión. Al trabajar en la amplia gama de los GHz, cada satélite es capaz de soportar varios miles de canales telefónicos.

El costo de una transmisión es independiente de la distancia entre las dos estaciones terrestres. Da igual que estén separadas 10 o varios miles de Km., si son atendidas por el mismo transponder, el costo permanece constante ya que las señales transmitidas desde este pueden ser captadas por todas las estaciones, cualquiera que sean las distancias a que se encuentren.

No obstante los satélites de comunicaciones no carecen de inconvenientes. Como acabamos de indicar, si una señal no está convenientemente codificada o cifrada pueden plantearse problemas de seguridad. Por otro lado, las condiciones climatológicas pueden afectar a la señal durante su camino de subida y bajada. No es raro que una señal se vea afectada por interferencias provocadas por tormentas eléctricas. Además, como la señal recorre una gran distancia (unos 36.000 Kms. de ida y otros tantos de vuelta), aparece un retardo considerable entre una estación y otra. En algunos casos, este retardo puede originar problemas significativos debido a los protocolos de línea y al tiempo de respuesta.

Las señales de un satélite pueden verse interferidas también por otras señales de radio procedentes de sistemas terrestres. Para prevenir estas interferencias es preciso estudiar cuidadosamente la ubicación de la banda del satélite dentro del espectro de frecuencias.

5.1.1.3 Comunicación Celular.

La comunicación inalámbrica crece rápidamente alrededor del mundo. Solo en los Estados Unidos, el número de teléfonos celulares creció diez veces de un millón en 1987 a 10 millones en 1993; 180.000 teléfonos celulares siguen siendo vendidos cada mes.

Los productos inalámbricos y los servicios en el decenio de 1990 se pronostican serán una revolución más grande aún, sumada a una computadora personal (COMPUTADORA PERSONAL) y las redes de computadoras local (LAN).

Las comunicaciones de voz sobre la radio ha sido desplazada en el ambiente público por el rápido desarrollo de tecnología celular en muchos países del mundo.

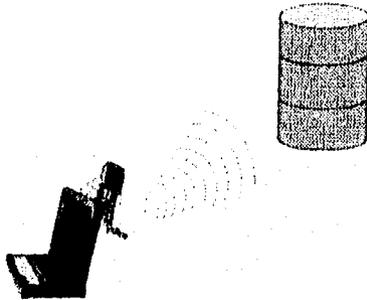


Figura 5.2 Comunicación Celular

Hoy día, alguien con que un teléfono celular puede permanecer en contacto con la gente mientras viaja, o simplemente si se encuentra lejos de un teléfono normal.

En paralelo a estos desarrollos en la tecnología inalámbrica, el poder de la computadora personal se ha ido incrementado, aportando innumerables beneficios a la tecnología inalámbrica con la utilización de las Computadoras Portátiles.

Las nuevas aplicaciones han hecho a la COMPUTADORA PERSONAL más productiva; la nueva visión de computadoras personales portátiles, ofrecen una herramienta liviana, fácil de transportar a un costo bastante accesible.

La necesidad compartir información y recursos entre los usuarios de computadora personales ha sido solucionada con la implantación de redes de computadoras local (LANS), que en combinación con la tecnología inalámbrica nos permite crear redes de área local inalámbricas.

Esta tecnología da la flexibilidad al usuario de moverse libremente dentro de el ambiente de oficina. El crecimiento en las aplicaciones cliente /servidor han hecho optimizado la conectividad entre estaciones de trabajo y otros recursos de red muy atractiva.

La tecnología celular nos permite conectar nuestra computadora personal desde nuestra casa, estando de vacaciones, desde otro país sin necesidad de una línea telefónica (Figura 5.2). Ampliando la gama de aplicaciones a decenas está tecnología se vuleve una estrategia necesaria para la implantación de redes inalámbricas.

El costo de este tipo de accesos es bastante accesible en comparación con accesos vía microondas o satelital, aunque la velocidad y capacidad de transmisión esta muy por debajo de las mencionadas anteriormente.

En países como Japón, China, etc. donde la población es exagerada en comparación con el area geografica que ocupan, donde el tráfico automovilístico y la contaminación que origina la misma es un problema, poder trabajar desde el hogar o bien desde una pequeña oficina sin tener que trasladarnos grandes distancias y perder tiempo significativo, este tipo de tecnologías es de gran ayuda si no contamos con una línea telefónica.

5.1.2 Tipos de Usuarios

Los modems, la tecnología celular y en general las telecomunicaciones nos ofrecen nuevas libertades, una de las cuales consiste en la idea de la 'oficina sin paredes', o 'la red sin cables'; este es el principio de las redes inalámbricas, poder acceder desde cualquier lugar la información que necesitemos, de una manera rápida y eficiente.

Debido principalmente a las crecientes dificultades de tráfico para acudir al trabajo, durante la última década muchos trabajadores han pensado en la oficina doméstica como alternativa viable a la tradicional mesa de despacho de oficina. Muchas empresas en todo el mundo se han centrado en recortar gastos tales como cableado, equipo y agilizar sus servicios en distintos mercados. A su vez, el acceso remoto permite que las empresas extiendan sus empleados en un radio de acción mayor, ofreciendo por supuesto un mejor servicio.

Si realizamos un breve análisis de los beneficios que implica el acceso a una red en forma remota, podemos encontrar que el usuario resulta beneficiado, pues experimenta una cierta sensación de libertad, y más aún, si trabaja en su propia casa. Algunos beneficios se enlistan a continuación:

- * Disminución en los gastos de guarderías.
- * Reducción del tiempo empleado en el desplazamiento al trabajo.
- * Reducción de los gastos de la empresa en locales, equipamientos y suministros para oficina.
- * Incremento en la productividad de empleado, debido al incremento de motivación y recompensa personal.
- * Rápido acceso a la información.
- * Contacto y satisfacción por parte del cliente.

Es importante planificar y llevar a cabo un análisis o programa para la implantación de redes inalámbricas, se debe disponer del equipo necesario, del soporte al usuario y alguna breve explicación al mismo de la forma de operación del dispositivo, para que conozca elementos que pudieran afectar a la transmisión de los datos. El incremento en la productividad y optimizar al máximo el rendimiento del equipo dependerá en gran medida de la planeación e implantación del recurso.

Estos son algunos de los profesionales que pueden beneficiarse del concepto de redes inalámbricas:

- * Agentes de ventas.
- * Representantes.
- * Arquitectos.
- * Estudiantes.
- * Doctores
- * Contadores.
- * Ingenieros.
- * Todo tipo de directivos.
- * Programadores.
- * Cajeros.
- * Abogados.

En fin, si usted utiliza en su trabajo una computadora, usted puede acceder en forma remota la información que contiene su servidor o base de datos.

5.1.3 Aspectos de Seguridad

Uno de los intereses principales frecuentemente expresaron cuando se realiza una instalación de una red de área local inalámbrica es la pregunta de la seguridad de los datos. Estos intereses son válidos y pueden describirse como se indica a continuación:

Hay tres tipos de riesgos de seguridad:

- * Ataque por el escuchante casual.
- * Ataque por un profesional.
- * Ataque por un insidente.

5.1.3.1 Ataque por el Escuchante Casual

Un escuchante casual podría ser alguien en un edificio vecino que utiliza el mismo tipo de equipo. Cada WLAN de sistema debe ser capaz de identificar las estaciones de trabajo autorizadas para participar o acceder la información en esa WLAN, y ser lo suficientemente capaz para negar el acceso a estaciones de trabajo no autorizadas para acceder el WLAN. No debería ser posible que estaciones de trabajo no autorizadas a acceder la red intercepten los datos que se trafican sobre un WLAN.

5.1.3.2 Ataque por un Profesional.

Un ataque pasivo podría venir de alguien que recibiendo la señal de la WLAN de radio y usando herramientas sofisticadas, tratase de interpretar el contenido de datos de la señal de radio que capture. Un ataque activo podría ejemplificarse como intentar de meter una estación de trabajo inalámbrica no autorizada en un WLAN seleccionada previamente.

5.1.3.3 Ataque por un Insidente.

Los ataques de persona insidente puede ejemplificarse con los intentos de acceso a o por empleados, quienes se dan autorización a los datos de acceso limitado, para tratar de obtener un beneficio en forma ilegal.

5.1.3.4 Mecanismos de Protección.

Un de método exitosamente usado para combatir cualquier tipo de violación a los datos en nuestra red es la encriptación los datos. Los datos se pasan encriptados al software o equipo antes de la transmisión. Encriptando los datos usando los algoritmos de software durante la transmisión, pueden reducir en forma significativa la capacidad efectiva de los datos, proporcionando menor cantidad de datos a transmitir y de una forma más segura, así tenemos menor carga de trabajo en nuestra estación de trabajo, en el servidor y en nuestro equipo de transmisión.

La inscripción inalámbrica de estación es un método usado para prevenir que estaciones de trabajo no autorizadas puedan conectarse al WLAN. Cada estación de trabajo conectada a nuestra WLAN es registrada con un nombre o dirección única. Este método se usa para combatir muchos tipos diferentes de ataques.

Un tercero método para prevenir un acceso no autorizado al LAN inalámbrico es el de la autenticidad. La autenticidad puede ser una respuesta codificada simple desde una estación de trabajo a una preguntas desde la estación base o punto de acceso. La autenticación no necesita ser un proceso único en el tiempo de acceso, puede ser una verificación continua sobre en comportamiento de la estación de trabajo y el usuario.

Por último las técnicas de diseminación de espectro (DSSS y FHSS) hacen sumamente difíciles para estaciones no autorizadas para determinar el contenido del tránsito de la WLAN. DSSS señaliza los niveles de poder son frecuentemente más adelante el nivel general de ruido de fondo, que los hace muy difícil detectar. FHSS cambia la frecuencia señales tan frecuentemente que es casi imposible para un receptor seguir la sucesión de la frecuencia si el modelo no es conocido. El espectro de diseminación es una de las técnicas preferidas usadas por organizaciones militares. Las versiones militares se acreditan con papeles claves que en campo de batalla provee canales seguros de comunicación.

La seguridad adicional es proveída frecuentemente por el Software Administrador de la Red que opera en la WLAN. Comúnmente, el Servidor requiere contraseñas e identificación de usuario durante el procedimiento de acceso. Esto previene los usuarios no autorizados, y quien pueden tener acceso a una que estación de trabajo autorizada de acceda datos sensibles, queda registrado en la bitacorá o registro de tareas del sistema.

5.1.4 Aspectos Adicionales.

5.1.4.1 Ancho de Banda

Las ondas de radio en frecuencias un poco arriba de los GHz, no doblan en la atmósfera (ellos viajan en línea recta), y se reflejan desde la mayoría de los objetos sólidos.

Así, transmiten las señales en esta frecuencia, por lo que no penetrarán normalmente en un edificio.

Esto significa, que dentro de la construcción hay una gama amplia de frecuencias disponibles que pueden usarse para aplicaciones locales con muy pocas restricciones.

5.1.4.2 Ubicación de la Antena

En general transmitir las ondas de radio frecuencia resplandecerán desde una antena transmisora a los cuatro vientos.

Con un sabio diseño y posicionamiento, la antena es capaz de dirigir la señal en direcciones específicas.

En el medio ambiente, sin embargo, existen muchas causas de interferencia que día a día hacen menos estragos en la transmisión, pues las antenas son cada vez más eficientes.

5.1.4.3 Polarización.

Las señales de radio se polarizan naturalmente y en el espacio libre mantendrá su polarización sobre distancias largas. Sin embargo, la polarización cambia cuando una señal se refleja. El efecto de dicho reflejo debe tomarse en consideración al diseñar un sistema de radio.

5.1.4.4 Interferencia

Dependiendo del ancho de banda de frecuencia que se utilice, hay muchas fuentes de interferencia posible con la señal. Algunos de estos están desde otros transmisores en la misma banda (tal como un radar e instalaciones de microonda cercana).

La fuente más probable de interferencia dentro de el 2.4 GHz banda de frecuencia es el horno de microondas. La radiación desde dispositivos electrónicos son otras fuentes de interferencia.

5.1.4.5 Escalabilidad.

La capacidad para expandir o crecer en una red inalámbrica (WLAN), es una de las necesidades de negocio, que se convierten en un factor vital en el diseño de una WLAN.

Cuando el número de estaciones de trabajo conectados a una estación base se acerca al máximo para esa célula, otra estación de base puede instalarse para reducir la carga sobre la primera estación base. Esto puede lograrse 'cascadeando' las estaciones base. Las estaciones de base se conectan típicamente sobre redes Ethernet o Token-Ring.

La integración de un WLAN en una red existente es un factor importante para proveer conectividad adicional, obteniendo múltiples beneficios.

Típicamente un WLAN se conecta a la red Ethernet o Token.Ring mediante un bridge o router. Mucho WLANs apoyan sus productos bajo los protocolos usualmente usados en la red LAN (típicamente 802.2, NetBIOS, TCP/IP e IPX). Esto permite que las aplicaciones existentes puedan ser utilizadas casi sin modificaciones en un ambiente inalámbrico.

5.1.4.6 Interoperabilidad

El estado actual de las normas y protocolos para la operación de WLANs hará transparente el manejo e interoperación entre WLAN de diferentes fabricantes o proveedores.

La Conectividad será permitida generalmente por el protocolo de red ya sea Ethernet o Token-Ring.

La publicación de la norma 802.11 para la implementación en WLAN regirá y tendrá como base estándares que deberán mejorar la capacidad para interconectar WLAN con diferentes productos.

La garantía de operación deberá obtenerse de cada proveedor y sus productos, recomendando se basen en la norma antes mencionada (802.11).

5.2 Aplicaciones

Conforme camina el desarrollo tecnológico encaminado a la obtención de la información, la compartición de recursos, la comunicación entre diferentes localidades, se van abriendo cada vez más perspectivas de aplicaciones, donde una red de área local inalámbrica puede otorgar beneficios innumerables.

5.2.1 Tecnología inalámbrica.

La tecnología inalámbrica hoy día la encontramos en cualquier lugar donde volteemos, desde nuestro hogar al utilizar nuestro control de la televisión o videocasétera, en nuestro automóvil al utilizar un teléfono celular, hasta aplicaciones tan complicadas como la comunicación de una nave espacial con la base ubicada a miles de kilómetros de distancia.

El ramo empresarial y de cualquier tipo de servicio, es donde más se ha impulsado y más auge ha tenido la tecnología inalámbrica; más adelante se describirán algunas aplicaciones.

La movilidad ofrecida por la tecnología inalámbrica permitirá a los negocios perfeccionar el uso del tiempo de empleado, llegar a ser más competitivo, hacer las mejores decisiones de negocio y proveer al cliente un mejor servicio. Como resultado, muchos negocios reestructurarán dramáticamente sus operaciones a los beneficios de equipos inalámbricos. Por lo tanto, la industria mirará verdaderamente a instalar soluciones inalámbricas como un paso importante hacia correr negocios lucrativos.

Por reducir el consumo de tiempo en cada aspecto de negocio, las compañías reducen costos, mejoran la calidad y permanecen más cerca de sus clientes.

Algunas fuerzas impulsoras, detrás de el interés en utilizar el tiempo como una ventaja competitiva, son como se indican a continuación:

- * El tiempo más rápido de respuesta.
- * El aumento en la satisfacción y contacto con el cliente , antes de que ellos entablen contacto con alguien más.
- * La exactitud de la información.

5.2.1.1 Aplicaciones Inalámbricas

La fuerza impulsora principal del crecimiento y desarrollo de dispositivos inalámbricos y remotos son las aplicaciones. La introducción exitosa de una tecnología nueva depende de la amplia aceptación de las aplicaciones que utiliza esa tecnología. Mientras más aplicaciones puedan solventar o satisfacer alguna necesidad, más exitosa será esa tecnología.

Hoy día la tecnología inalámbrica ha revolucionado la industria encontrando aplicaciones en todos los ámbitos, desde el hogar hasta las más importantes corporaciones.

Sería imposible listar todas las aplicaciones que utilizan tecnología inalámbrica por lo que únicamente mencionaremos algunas que consideramos significativas.

En el hogar, desde el teléfono inalámbrico que podemos desplazar por toda la casa, hablando por teléfono y pudiendo realizar otra actividad; los controles inalámbricos de la televisión y la video hacen más cómodo poder seleccionar nuestro canal favorito desde la comodidad de un sofá o una cama.

Los aeropuertos realizan todas sus comunicaciones con los aviones vía tecnología inalámbrica, siendo de suma importancia para la seguridad de los pasajeros. Lo mismo ocurre en barcos, trenes, camiones repartidores, etc.

Sería imposible comunicarse a la oficina o a cualquier otro lugar si no tuvieramos un teléfono público cerca de nosotros, viajando en el automóvil; gracias a la tecnología celular podemos recibir llamadas de gran urgencia donde nos encontremos, o bien los radio localizadores, que nos permiten recibir un mensaje en el momento enviado.

Por último cabe mencionar que la comunicación ha trascendido al espacio, pues naves espaciales pueden comunicarse con una calidad impresionante con la base terrestre, como si usted hablara a su casa.

Aplicaciones inalámbricas hay muchas, y seguirán desarrollándose conforme la tecnología avanza, pues cuestiones que hace algunos años eran casi inconcebibles, son hoy día una realidad.

5.2.2 Aplicaciones Inalámbricas en Redes

Hay muchas existiendo aplicaciones donde un LAN inalámbrica podría mejorar la flexibilidad del sistema existente. Hay las aplicaciones también nuevas que no pueden existir sin el uso de un LAN inalámbrico.

Mencionaremos algunas aplicaciones hoy día explotadas y que los beneficios que ofrecen justifican su costo de manera importante.

5.2.2.1 Oficinas.

Una de las perspectivas más interesantes para aplicaciones de acceso a redes en forma inalámbrica se encuentra en las oficinas, donde en muchas ocasiones el local donde se encuentran ubicadas las instalaciones es una localidad rentada, por lo que el gasto de cableado para una red, pudiera considerarse innecesaria, pues en caso de mudar el negocio a otra localidad, el gasto de perdería.

Conforme la tecnología vaya bajando el costo de los dispositivos, se podrán implementar más redes inalámbricas.

El acceso a la información de la red es importante, pero más importante aún es poder tener la flexibilidad de no solamente acceder nosotros la información, sino en muchos de los casos compartirla con clientes, directivos de otras empresas, etc, por lo que el valor de tener los dispositivos adecuados para realizar este tipo de operaciones se vuelve interesante.

Las desventajas de contar con oficinas móviles, pueden reflejarse en muchos de los casos en la productividad del empleado, pues al no tener un control estricto de las labores que realiza, como puede llevarse dentro de un lugar fijo mediante un supervisor, la labor se dificultaría en caso de convertirse en una localidad remota, por lo que no recomendamos que todas las aplicaciones que se desarrollen dentro de una oficina sean vía la tecnología inalámbrica.

5.2.2.2 Hospitales.

Dentro de los hospitales existen una gran variedad de aplicaciones que pudieran utilizar y explotar los beneficios de las redes inalámbricas.

Tal como se esquematiza (Fig. 5.3), un doctor puede visitar a todos sus pacientes, sin importar el piso en que se encuentren, llevando consigo toda la información necesaria para poder ofrecer un mejor servicio, información como historial clínico, padecimiento, medicamentos aplicados, medicamentos no aceptados por el paciente, datos generales, diagnóstico, etc. Incluso puede visitar a su paciente a su domicilio y obtener la misma información.

Por otro lado, que importante es obtener de una manera rápida y eficiente valiosa información que en casos de emergencia puede necesitarse, y que por los nervios o presión o inclusive desconocimiento un médico o paramédico pueda obtener en forma instantánea.

La tecnología ha ido creciendo en forma tan acelerada que podemos comunicarnos a cualquier hospital en cualquier parte del mundo para obtener información.

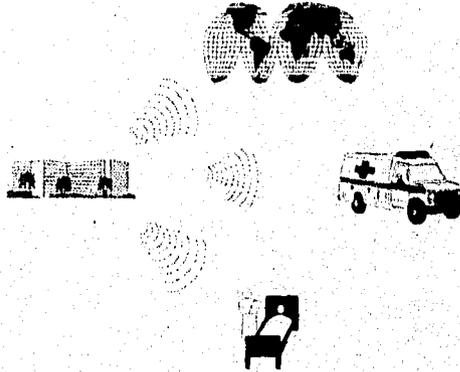


Figura 5.3 Hospitales

5.2.2.3 Universidades.

Hoy día la enseñanza se ha vuelto un aspecto muy importante para el crecimiento cultural de las naciones, por lo que contar con instalaciones capaces para ofrecer una educación digna y con un buen nivel educativo es primordial.

Podemos observar en el esquema (Fig. 5.4), algunas aplicaciones dentro de una institución educativa tales como poder contar con equipo de enseñanza (computadoras portátiles), que auxilien al profesor a dar alguna clase sin necesidad de cableado e inclusive en cualquier salón y a cualquier grupo.

Que los alumnos puedan manipular el mismo tipo de equipo para realizar consultas, buscar información o bien realizar algún tipo de trabajo o investigación.

Que en algún seminario o curso el expositor cuente con la información desde cualquier ubicación e inclusive pueda mostrarla a un gran número de asistentes en pantallas sin la necesidad de tener todo el tiempo el equipo el auditorios que se utilizan muy esporadicamente.

Poder comunicarse con otras instituciones para la obtención de información sin importar la distancia.

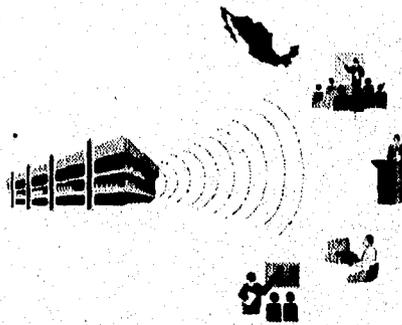


Figura 5.4 Universidades

5.2.2.4 Bancos.

Hoy día una de las ramas industriales con más crecimiento es la bancaria, debido al incremento de personas que solicitan este servicio. El incremento de solicitudes por supuesto se ha reflejado en la inversión que tienen que cubrir las necesidades de computo para solventar de manera satisfactoria las necesidades de atención.

Cabe mencionar que hoy día el costo de mantenimiento e instalación sobre una estructura de red cableada es alto, mucho más se incrementa cuando hay horarios en que no se explota dicho equipo. Por ejemplo, la hora regular de comida y los días próximos a la fecha cuando los trabajadores reciben su sueldo, son de alto movimiento en los bancos, por lo que el tiempo de atención se vuelve primordial.

La tecnología inalámbrica puede resolver este y otros casos poniendo 'cajeros inalámbricos', es decir, cajas que solo sean utilizadas en este tipo de circunstancias. Por otra parte cabe mencionar que muchísimas de las transacciones que se realizan de banco a banco se realizan ya sea vía microondas o vía satelital.

Una aplicación tangible de redes inalámbricas en el ramo bancario son por supuesto los cajeros automáticos, donde en algunos de ellos la transmisión es inalámbrica, contando también las unidades de servicio móviles o bancos móviles.

5.2.2.5 Operaciones Militares.

De todos es bien conocido, que donde países como Los Estados Unidos DE America, Alemania, Los países Sovieticos, etc., países con un gran poder económico, gasta gran parte de su capital en armamento y equipo militar. Por ejemplo, la transmisión de bases militares, aeronaves militares, buques militares, utilizan la tecnología más avanzada de transmisión, pues requieren gran velocidad y sobre todo gran seguridad.

Las aplicaciones de redes inalámbricas en este ramo son muchísimas, e irán desarrollandose conforme avance la tecnología y ofrezca la seguridad que este tipo de aplicaciones requiere.

5.2.2.6 Seguridad Pública.

Los Departamentos policíacos, deben por necesidad contar con una tecnología que les proporcione la información de una manera segura, rápida y eficiente, por lo que en muchas ocasiones es muy difícil contar con instalaciones cableadas para ciertas aplicaciones. (Fig. 5.5)

Por ejemplo, en las patrullas es de suma importancia contar con un equipo de transmisión que les proporcione información de vehículos, que pudieran ser robados, personas que pudieran contar con un historial delictivo y reincidieran en el mismo, un equipo de transmisión que les permita obtener la información rápidamente sin necesidad de bajar de la patrulla, pues pudiera resultar riesgoso.

El pequeños departamentos requieren la misma información que en un gran edificio policíaco, pues mediante huellas digitales, fotografías habladas u otro mecanismo pudiera llegarse a identificar a un delincuente capturado o que se encuentra detenido como sospechoso, pudiendo impartir justicia de una forma más eficaz.

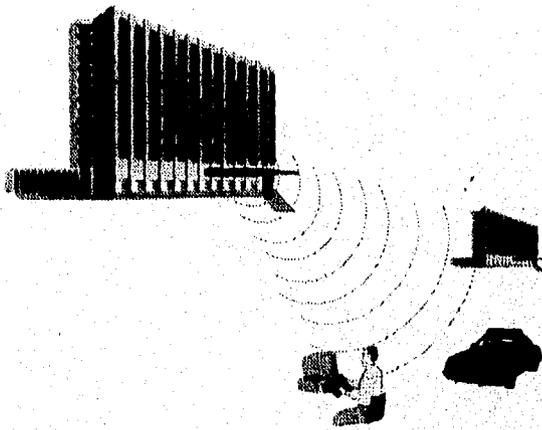


Figura 5.5 Seguridad Pública

5.2.2.7 Tiendas Departamentales

Empresas como Liverpool y Sears por citar unos ejemplos se encuentran hoy día implementando aplicaciones inalámbricas a sus Redes instaladas.

Liverpool tiene contemplado instalar cajas inalámbricas, es decir, cuando el incremento de usuarios requerirá un mejor y rápido servicio de cobro, se habilitarán dichas cajas en puntos estratégicos para poder contener la demanda. Es muy claro que en fechas importantes, cuando se llevan a cabo regalos, como por ejemplo el Día de las Madres, el Día del Padre, Navidad, etc. el incremento de necesidad de atención crece en forma considerable, para evitar hacer un gasto de instalación de cableado y equipo necesario, así como el lugar físico que también es caro, considerando además que la mayor parte del tiempo año serían recursos desperdiciados, la tecnología inalámbrica brinda una solución adecuada a la necesidad.

Sears por su parte aplica la tecnología inalámbrica en las lectoras de mercancía que utiliza en sus bodegas. las lectoras de artículos tradicionales recolectan una cierta cantidad de información que depende del tamaño de memoria con que cuenta el dispositivo. Saturada la memoria tiene que llevarse físicamente al servidor de red o alguna terminal para descargar la información. Cabe mencionar que en muchos de los casos las bodegas se encuentran a una distancia considerable, por lo que hay mucho tiempo perdido entre leer la información y descargarla para ser procesada. la tecnología inalámbrica nos permite hacer este tipo de procesos en una forma más eficiente, es decir, mediante lectoras inalámbricas y/o terminales inalámbricas, que nos permitirán transmitir la información capturada en forma simultánea.

5.2.2.8 Empresas de Seguros.

Hablando específicamente de empresas de Seguros Automotrices, pueden encontrar un gran beneficio si consultan en forma directa desde el lugar de siniestro toda la información necesaria para dar un mejor servicio al usuario, tal como Número de Póliza, Placas, Dueño, Tipo de Seguro, etc.

Los dispositivos de localización que se colocan en los camiones que tienen asegurada su mercancía, son dispositivos que operan vía satelital, es decir, comunicación inalámbrica, accediendo una serie de información a las redes instaladas en tierra.

5.3 Perspectivas.

Las perspectivas son bastante prometedoras, pues los lugares de aplicación abarcan cualquier ramo de la industria, creciendo el desarrollo de dicha tecnología a pasos agigantados, no dudamos que en poco tiempo sea la base de comunicaciones que hoy día se realiza bajo servicios cableados. Por otra parte, el costo de la tecnología, que se volverá cada vez más accesible, permitirá que un usuario común pueda adquirir y tener acceso a una red utilizando la tecnología inalámbrica.

5.3.1 Tecnologías Emergentes.

En los capítulos anteriores, se ha hablado sobre el estado de comunicaciones inalámbricas poniendo énfasis en las comunicaciones de datos. La industria inalámbrica, como tecnología emergente, se desarrolla rápidamente, con cambios importantes en la tecnología en pocos meses. La capacidad para hacer uso de gran parte del espectro electromagnético para aplicaciones comerciales es un resultado directo de los niveles altos de integración y miniaturización de electrónica.

Estos adelantos en la tecnología han generado a la vez expectativas y demandas nuevas para aplicaciones que se habían considerado imposible hace pocos años.

Un cambio importante que incide en las vidas de laborales de la gente es la necesidad de la movilidad. Los cambios en modelos de trabajo significan que el escritorio tradicional será sustituido por la oficina sin paredes, es decir, trabajar desde el hogar o una oficina móvil. La gente espera ser capaz de solicitar o recibir un servicios desde un número de ubicaciones diferentes, a fin de volver más comodo el acceso al servicio, buscando recorrer la menor distancia posible o evitar hacer largas filas de espera. La infraestructura cableada es cara en gastos de mantenimiento y aun más caro para instalar servicios nuevos. Las comunicaciones inalámbricas permitirán implementar servicios adicionales de una manera fácil desde ubicaciones existentes y/o nuevas.

Las aplicaciones nuevas están siendo desarrolladas que hacen el uso de tecnologías que no es aún disponible, pero es inteligente, pues atará allí cuando se necesiten.

Una de las fuerzas impulsoras principales, se encuentran en el uso de la computadora y técnicas digitales de transmisión, persiguiendo acceder información contenidas dentro de una red de área local. El rápido crecimiento y la facilidad de comunicación con otras localidades nos permiten pensar que poco a poco se implementarán un número mayor de redes de área amplia.

En un futuro, el primer paso hacia las comunicaciones inalámbricas, podrá ser la Red Personal de Comunicaciones (PCN) o Sistema Personal de Comunicaciones (COMPUTADORAS PERSONALES).

Estas redes se diseñan para proveer acceso a comunicaciones celulares atendidas en ubicaciones donde gente la vive y trabaja. Estas son las redes celulares digitales adaptadas para el ambiente urbano y suburbano, buscando tener una amplia cobertura y dispositivos altamente portátiles. Las PCN / las redes no son diseñadas para la gente que viaja a través de distancias largas, o para las instalaciones en algún vehículo, aunque que los dispositivos puedan usarse en vehículos y pueden tener adaptadores que se comuniquen sin ningún contratiempo.

El concepto principal es que las redes usarán microcélulas, que en un ambiente citadino cubrirían un área de aproximadamente un bloque urbano. Ellos se diseñan para complementar y/o reemplazar el uso de teléfonos cableados.

Estos dispositivos proveerán diversos niveles de funcionalidad incluyendo la Gestión Personal de Información (PIM), E-mail, fax, correo de voz y acceso a la Información servicios. Los dispositivos podrán ser operados mediante teclas o mediante grabación de voz, como podría ocurrir en una reservación para una reunión.

Para ciudades pequeñas, en donde la ubicación de una microcélula sea justificada por su uso, podría aplicarse la misma tecnología, formando así una red de microcélulas que se comunican entre sí y a su vez permiten la comunicación con el nodo o usuario.

Es importante mencionar que actualmente existen pocas empresas explotando este servicio, pero no dudamos que mientras más aplicaciones empiecen a involucrarse, el crecimiento de esta tecnología será un hecho.

La tecnología celular tiene casi el mismo concepto de operación, y cuando salieron al mercado los primeros teléfonos celulares, se restringió dicho servicio a empresarios, artistas, en fin gente con dinero que podía pagar la tecnología. Hoy día es muy común que la telefonía celular sea explotada por cualquier individuo, es más, en Suecia una de cada tres personas productivamente activas poseen un teléfono celular.

5.3.2 Tecnología Digital

Nosotros hemos visto como la telefonía esta siendo revolucionada por el uso de métodos digitales de transmisión. Esto crea un paso importante en la transmisión de radio frecuencia que asegura que no hay degradación de calidad, por más que muchas veces la señal se procese (ampliada o convertida), proveyendo que las técnicas digitales son empleadas a lo largo de la longitud completa de las comunicaciones vinculadas.

Desafortunadamente, aunque muchas de las conexiones, basadas en la implementación de redes, utilicen métodos digitales para la transmisión de datos a través de largas distancias, existen aún troncales analógicas que no explotan al 100% la tecnología digital.

Las grandes corporaciones privadas y las oficinas públicas serán reemplazadas lentamente por interruptores de teléfono con cambios digitales nuevos y así permitiendo la capacidad de conexión digital, lo que abrirá la puerta para velocidades increíbles de transmisión, así como seguridad que la red pública no ofrece.

Actualmente se trabaja para que las conexiones domésticas de teléfono sean digitales, siendo cada vez más eficiente la comunicación de larga distancia y todos los servicios que se ofrecen.

En un futuro próximo, la demanda de conectividad será en base a comunicaciones digitales, debido a los beneficios que ofrece la tecnología digital.

Con protocolos sofisticados técnicas modulares, estos circuitos pueden usarse enviar datos en velocidades arriba de 28.8 Kbps (V.34), proveyendo una línea de excelente calidad. Una de manera de superar esto, puede lograrse utilizando los servicios de la ISDN (Interruptor Switch Digital Network), tecnología para proveer conexiones digitales. La ISDN envía información digital de alta velocidad sobre un existente sistema de cable de cobre. El costo del servicio de ISDN hoy día, no es atractivo para uso domestico, lo que limita este servicio a su utilización dentro del ramo industrial.

Actualmente se esta trabajando por reestructurar toda la red de telefonía a comunicaciones digitales, con el fin de proveer servicios de teléfono (voz) y transmisión de datos. Estos se logra normalmente con los cables de fibra óptica. Este tipo de cableado funciona bien para ambientes urbanos, pero hay muchos lugares donde será demasiado difícil y caro para proveer conexiones de este tipo de cables cable. Una buena alternativa para transmitir de una manera rápida y eficiente a través de grandes distancias y a una gran velocidad es la comunicación vía Satélite.

5.3.3 Comunicaciones Moviles.

El usuario de telecomunicaciones del futuro requerirá movilidad lo más incondicionada posible, sin considerar restricciones nacionales. La tecnología para lograr esto existe hoy, pero un número de factores influyen la accesibilidad financiera y las consideraciones reguladoras han prevenido la implementación de estos servicios hasta ahora. La tecnología digital jugará un papel importante en hacer este posible.

Las comunicaciones de hoy se dirigen hacia lugares, más que a la gente.

Uno tiene que saber donde se puede comunicar, antes de ubicar un lugar de trabajo. El teléfono celular comienza para cambiar esto, aunque todavía tiene que hacer una llamada para conectarse a un lugar. Los desarrollos futuros permitirán a un usuario individual tener un número de teléfono personal para su uso en cualquier la ubicación y a cualquier red disponible.

5.3.4 Comunicaciones Globales

Es posible usar la red de teléfono para hablar con alguien desde casi cualquier parte del mundo. En pocos años ha llegado a ser aceptado que es posible tomar un teléfono y marcar directamente casi a cualquier lugar. Lo mismo aplica a comunicaciones de datos con un número de redes globales disponibles para proveer interconexiones para usuarios de datos. Por mencionar un ejemplo, la compañía ofrece este tipo de servicio por medio de la IBM Global Network (IGN), que permite a los usuarios de datos en muchos países conectarse a servicios y recursos a través del mundo.

Otro tipo de servicio de Comunicaciones Globales que hoy día es punta de tecnología son los servicios de Internet, es decir, la conexión a nivel Internacional con miles de redes en todo el mundo, ofreciendo todo tipo de información, pues miles de empresas se encuentran asociadas a este servicio.

Existen muchísimos proveedores que ofrecen el servicio para 'navegar' a través de Internet, a costos bastante accesibles pero a velocidades en ocasiones bastante malas, debido a que la transmisión de datos se realiza en forma esencialmente cableada.

Las comunicaciones globales que utilizan comunicaciones vía satélite llega hoy día a ser una realidad; dando por supuesto mejores tiempo de respuesta debido a la velocidad de transmisión y a la cantidad de datos que pueden transmitirse. Pero la transmisión vía satélite todavía es un lujo, debido a la tecnología que utiliza es inaccesible todavía para muchísimas empresas.

Los teléfonos celulares tienen la capacidad de trabajar sobre una red celular regional, pero pronto podrán tener acceso a las comunicaciones de satélite. Siempre será más caro para hacer un llamado usando un sistema de satélite (un dólar por minuto), pero cuando el destino está en una ubicación remota, esta será la manera única de permanecer en contacto.

5.3.5 Efectos a la Salud Humana

Es sumamente importante considerar las posibilidades de riesgo a la salud por el uso de eléctrico y dispositivos de radio.

Por ejemplo, la radiofrecuencia, la luz, la Radiografía y los rayos Gamma son toda la parte del espectro electromagnético. Las fuentes de todas estas ondas electromagnéticas se ha dicho pueden repercutir en el organismo humano. Desafortunadamente, la palabra "radiación" ha llegado a ser asociado con efectos nocivos que pueden ser experimentados por la radiación de Radiografías y dispositivos nucleares.

Si hablamos de radiofrecuencia, radiografías y rayos Gamma estas son las regiones visibles y no visibles de la luz. La luz visible no es considerada que pueda tener efectos nocivos : Los rayos ultravioleta ocasionar quemadura del sol, pero hay que ver que en una transmisión no se generan rayos ultravioleta.

Los niveles de energía de dispositivos de radio son también muy diferentes. Tome el ejemplo de una 100 W bombilla liviana Incandescente doméstica. Esto resplandece la mayoría de su energía en forma de luz, pero es difícil imaginar que puede haber daños a la salud que pudieren asociarse a la radiación electromagnética que genera un bombilla liviana. Un dispositivo de transmisión portátil genera energía de muy pocos vatios, y la tendencia es producir energía aún menor, energizando los dispositivos al orden de los miliwatts.

Ha habido muchísimas Investigaciones acerca de los efectos de la radiación en el cuerpo humano. Debido a los resultados obtenidos se ha observado que es posible hacer uso de la electricidad para propósitos médicos y muchas técnicas de estimulación del organismo. Podemos mencionar por ejemplo, la estimulación de los músculos utilizando electricidad estática, corrientes De CC, frecuencias sumamente bajas de corriente alterna y los efectos calentadores de bajas frecuencias de la radio frecuencia.

Los dispositivos de radiofrecuencia han estado con nosotros desde hace más de cien años, y en la totalidad de ese tiempo no se ha probado ningún caso en donde el funcionamiento de un dispositivo de transmisión haya ocasionado daño a la salud.

En años recientes, una cantidad importante de estudios se ha dirigida hacia determinar cualquier efecto nocivo posible de radiación electromagnética en el uso cotidiano. Los efectos posibles de RF de radiación sobre el cuerpo humano puede dividirse en dos tipos:

- * Térmico.
- * Antitérmico.

Los efectos térmicos pueden asociarse con el uso de un horno de microondas para calentar alimento. Un horno de microondas calienta el alimento produciendo pequeñas corrientes eléctricas inducidas en el contenido de agua del alimento, que a la vez produce un efecto calentador debido a la

resistencia eléctrica. Los efectos térmicos en los niveles de utilización de los dispositivos portátiles de radiofrecuencia son inexistentes, y no se ha reportado ningún caso de efectos térmicos en equipos de radio portátil.

Los efectos antitérmicos son asociados directamente al calentamiento de cuerpos. Estos efectos no se han identificado aún como resultado de la radiación de RF.

El interés principal que se ha expresado, es en la exposición a RF de radiación puede aumentar susceptibilidad al cáncer. No se ha probado relación causal entre el cáncer y la radiación de RF.



5.3.6 Beneficios.

A lo largo de todo este trabajo de tesis se han enumerado algunos beneficios, de los cuales listaremos algunos importantes:

La flexibilidad de movimiento, lo que nos permite poder trasladarnos dentro de un área específica dentro de una oficina en caso de una Red de Área Local, y no tenemos límite de movimiento en una Red de Área Amplia, siendo esta la razón más importante que actualmente explota esta tecnología, pues el usuario no está atado a una ubicación única y puede viajar mientras permanece en contacto con la gente y los servicios que requiere.

El teléfono celular analógico y digital, las redes PCN / Red de Computadoras Personales, los teléfonos portátiles, las comunicaciones de satélite, RF o LANS infrarrojo, redes móviles de datos y las conexiones portátiles infrarrojas pueden satisfacer las necesidades de trabajadores móviles.

El ahorro de cableado, lo que es recomendable en caso de no ser un local propio y que pudiese ser cambiado en corto plazo.

La facilidad de instalación, administración y operación, así como la seguridad que ofrece, lo que nos permite contar con una herramienta confiable.

El costo de mantenimiento, lo que se refleja a mediano plazo, pues al no existir cableado, no necesita inversión en ese aspecto:

En conjunto a la tecnología celular, tenemos una solución que nos permite conectarnos a un sistema, desde el lugar que sea, a la hora que sea, sin necesidad de un medio de transmisión como línea telefónica alámbrica, dispositivos de transmisión de microondas o bien satelital.

La atención al cliente por supuesto es una ventaja muy significativa, pues nos permite ofrecerle un mejor servicio, contando nosotros además con la información en forma rápida y eficiente.

El trabajador puede aportar una serie de beneficios utilizando esta tecnología, pues al trabajar desde su hogar ahorra:

El tiempo que gastaría en el trayecto de su casa a la oficina.

El costo de las instalaciones que consumiría normalmente en una oficina como por ejemplo renta del local, luz, teléfono, gastos del personal administrativo y de limpieza, papelería.

Gastos de pensión de automóvil, guardería, alimentos, etc. pueden aplicarse en algunos casos, que son muy comunes.

Por supuesto que existen también desventajas en esta nueva tecnología, y necesariamente necesitamos realizar un análisis profundo para poder implementar una Red de Área Local Inalámbrica, pues aunque son muchas las aplicaciones que la explotan, no aplica a todos los casos.

GLOSARIO DE TERMINOS

Access Point (Punto de Acceso) : Dispositivo que conecta una celda a una LAN alámbrica y habilita las estaciones de trabajo en la celda para comunicarse con dispositivos en redes alámbricas .

Adapter (Adaptador) : En una LAN , en un dispositivo de comunicación , una tarjeta de circuitos que , asociada con software y/ó microcódigo permite a un dispositivo comunicarse con la red .

Autoset : Uno de los posibles valores de los adaptadores inalámbricos en los parámetros de recursos del sistema en una tarjeta y los Servicios de Conexión . Si estos parámetros tienen valores de Autoset , el habilitador del adaptador del cliente negocia con la tarjeta y los Servicios de Conexión cada vez que la estación de trabajo es encendida .

Boot (Arranque) : Preparar una computadora para que opere por medio de cargar el sistema operativo .

Bulletin board System (BBS) : Depósito electrónico de mensajes , texto , archivos , y programas que los usuarios pueden acceder utilizando una línea telefónica y un módem .

Bus : Uno o más conductores usados para transmitir señales de energía .

Card Services (Servicios de Tarjeta) : Una de las tres capas de software en el estándar PCMCIA . Los servicios de tarjeta están en el nivel medio ; hace una interface entre los servicios de conexión y el habilitador del cliente . Los servicios de tarjeta alojan automáticamente los recursos del , como son los recursos del sistema y los niveles de interrupción , cuando los servicios de conexión detectan que el adaptador PCMCIA ha sido insertado en la conexión . Los servicios de tarjeta son proporcionados con el sistema operativo de la computadora .

Cell (Celda) : Un grupo de componentes que se comunican entre sí utilizando transmisión de radio . Una celda es la unidad básica de una LAN inalámbrica . ver stand alone cell y Ethernet -connected cell .

Cell leader (celda líder) : Una estación de trabajo en una celda que determina los canales de frecuencia en la cuál los datos son transmitidos .

Client (Cliente) : En una LAN una estación de trabajo que requiere información o aplicaciones del servidor .

Client enabler (Habilitador del Cliente) : Una de las tres capas de software en el estándar PCMCIA . El client enabler es la capa más alta , hace una interface entre los servicios de tarjeta y el software de red . El client enabler es proporcionado con el adaptador PCMCIA .

Close enviroment (Ambiente cerrado) : Colección de cuartos en un edificio , un piso con oficinas individuales , o una casa .

Controller (Controlador) : Unidad que se encarga de las operaciones de entrada / salida para uno o más dispositivos .

Device Driver : Una colección de subrutinas que controla la interface entre los dispositivos I/O y el procesador .

Disk Operating System (Sistema operativo de disco) : Sistema operativo para computadoras que usan discos y diskettes para almacenamiento auxiliar de programas y datos .

Dos LAN Requester : Una aplicación de red para una estación de trabajo cliente la cuál usa el sistema operativo DOS .

Ethernet : Red de área local de banda base a 10 mbps que permite a múltiples estaciones acceder al medio de transmisión a voluntad sin coordinación previa , utilizando detector de portadora por medio de la detección de colisiones y transmisión retardada. Ethernet emplea CSMA/CD .

Ethernet -connected cell (celda conectada a Ethernet) : Una celda que consiste en estaciones de trabajo , las cuáles contienen cada una un adaptador IBM Wireless LAN Entry Adapter , y un IBM 8227 Wireless LAN Entry Access Point . El IBM 8227 Wireless LAN Entry Access Point se conecta la celda a una LAN Ethernet . Contrasta con la Stand Alone Cell .

Frequency (frecuencia) : El rango de la oscilación de la señal expresado en Hertz .

Frequency -Hopping spread spectrum (Salto de frecuencia de Espectro Extendido) : Técnica para la señalización en la cuál el espectro disponible está dividido en un gran número de bandas, y usuarios ó grupos de usuarios, "saltan " de una banda a otra en una secuencia rápida . Este salto sincronizado crea comunicación lógica entre canales. La interferencia entre grupos es minimizada através del uso de códigos ortogonales , los cuáles son patrones de salto que minimizan el número de veces que dos grupos estarán en la misma banda al mismo tiempo .

Gigahertz : Una unidad de frecuencia que equivale a mil millones de ciclos por segundo .

Hertz : Unidad de frecuencia que equivale a un ciclo por segundo .

Hot Pluggability : La habilidad para insertar un adaptador dentro de un slot a voluntad aún cuando la estación de trabajo está encendida , con una reubicación automática de los recursos del sistema .

Industrial , Scientific and Medical (ISM) Bands : Tres bandas de radio (902-928 Mhz , 2.4-2.4835 Ghz y 5.725-5.850 Ghz) en los EUA puede ser usado para LANs inalámbricas y una variedad de otras aplicaciones , incluyendo hornos de microondas y sistemas antirrobo. Las redes inalámbricas pueden usar estas bandas sin la necesidad de una licencia de la FCC .

Interface and protocol program (interface y programa de protocolo) : Una colección de programas de software desarrollados por IBM , que proporciona una interface entre los adaptadores de red y un programa de red . consiste de drivers de protocolo y archivos de soporte .

Interrupt (Interrupción) : Una instrucción que indica al microprocesador suspender lo que está haciendo y correr una rutina específica . Cuando la rutina está completada , el procesador reinicia su trabajo original .

Interrupt level (Nivel de interrupción) : El medio de identificar la fuente de una interrupción , la función solicitada por una interrupción , ó el código ó característica que proporciona una función ó servicio .

Lan Adapter and Protocol Support. LAPS (Adaptador de LAN y Soporte de Protocolo) : Una interface y protocolo de programa desarrollado por IBM que opera en un ambiente OS/2 .

LAN Support Program (Programa de soporte de LAN) : Una interface y un programa de protocolo desarrollado por IBM que opera en el ambiente DOS.

LAN Support Program/NDIS : Una Subdivisión del anterior que proporciona una interface entre los drivers MAC NDIS y un programa de aplicación de red , se incluye en los diskettes de instalación del adaptador .

LanTastic : Sistema operativo de red desarrollado por Artisoft Inc.

Light-emitting diode (LED) : Un chip semiconductor que emite luz visible o infrarroja cuando se activa . Un diodo emisor de luz puede señalar un cambio de status o la presencia de una cierta condición predefinida .

Local Area Network (LAN) : Una red de computadoras localizada en una premisa del usuario en una área geográfica limitada . La comunicación en una red de área local no esta sujeta a relaciones externas ; sin embargo la comunicación através de un salto puede estar sujeto a alguna forma de comunicación .

Locally administered address (direcciones administradas localmente) : En una red de área local una dirección de un adaptador que el usuario puede asignar para sobrepasar las direcciones universalmente administradas .

Logical Segment (Segmento Lógico) : Una porción de una red ; consiste de segmentos físicos conectados por bridges transparentes .

MAC medium access control (control de acceso de medios) : Driver que proporciona acceso a bajo nivel a los adaptadores de red .

Management Information Base (Administración de la base de Información) : Una colección de objetos que pueden ser accedados por medios de un protocolo de administración de red .

Maximum Range (Rango Máximo) : Una de las dos posibles distancias a las que un adaptador inalámbrico puede transmitir . El rango máximo es el valor que puede esperarse bajo condiciones excelentes con un mínimo de obstrucción e interferencia para un tipo de sitio .

Memory (memoria) : Todos los espacios de almacenamiento direccionable en una unidad de proceso y otros almacenamientos internos que son usados para ejecutar instrucciones .

Memory Address (Dirección de memoria) : La dirección de una alocaión de almacenamiento .

Memory Manager (Administrador de memoria) : Un programa que da acceso a los programas de aplicación en la memoria alta (extendida de 640 kb a 1Mb de RAM) y utiliza la memoria extendida para simular memoria alta .

Microprocessor (Microprocesador) : Un microchip que contiene circuitos integrados que ejecuta instrucciones .

MS-DOS : versión de DOS de Microsoft .

Netware : Sistema operativo de red desarrollado por Novell inc.

Network application program (programa de aplicación de red) : En una lan IBM , programa utilizado para conectar dispositivos en una red . Un programa de aplicación en red trabaja en conjunción con una interface y programa de protocolo .

Network Basic Input/Output System (Netbios) : Una interfaz de mensajes empleada en las redes para proporcionar mensajes , servidores de impresión y funciones de servidor de archivos . La interface de aplicación de programas Netbios de IBM (API) proporciona una interface de programación a la red para que , la aplicación pueda tener comunicación en la red sin conocimiento y control del enlace de datos DLC .

Network Driver Interface specification NDIS (Especificación de la interface del driver de red) : una especificación desarrollada por Microsoft corp. y 3Com corp.

Network Management Station (Estación de Administración de Red) : El dispositivo responsable para administrar una red .

Network of Ethernet-connected cells (celdas conectadas a red Ethernet) : Un tipo de LAN inalámbrica , que consiste de una o más Ethernet-connected cells , las cuáles se encuentran conectadas a un backbone Ethernet .

Network Operating system (Sistema Operativo de Red) : Software que controla la operación y proporciona la Interfaz de usuario de la red .

Nominal Range (Rango Nominal) : Una de las dos posibles distancias a las que un adaptador inalámbrico puede transmitir . Es un valor más conservador que puede esperarse rutinariamente bajo cualquier circunstancia ordinaria

Open Data-Link Interface ODI (Interfaz abierta de enlace de datos) : Especificación de un driver desarrollado por Novell . Permite correr múltiples protocolos en el mismo adaptador de red .

Physical segment (segmento físico) : En una red , una porción continua consistente de un cable .

Peer to peer communication (comunicación Punto a punto) : Comunicación de datos entre dos nodos que tienen status equivalente en el intercambio . Cualquier nodo puede iniciar la conversación .

Point Enabler (habilitador de punto) : Un software de Interface entre el software de red y el chip controlador del PCMCIA de la estación de trabajo . trabaja con un control específico de chip .

Radio : Transmisión y recepción inalámbrica de impulsos ó señales eléctricas por medio de ondas electromagnéticas .

Roaming : En una red el movimiento de una estación de trabajo desde un rango de operación a otro .

Semi-open enviroment (Ambiente semi-abierto) : Un cuarto largo con cubículos , una bodega , un salón de exhibición , una fábrica , un espacio largo que contiene paneles divididos , anaqueles , bienes o máquinas .

Server (servidor) : En una red , una estación de trabajo que proporciona facilidades a otras estaciones de trabajo . Ejemplos son el servidor de archivos , servidor de impresión , y el servidor de correo .

Simple Network Management protocol (SNMP) : En la suite de protocolos de internet , un protocolo de administración de red , es usado para monitorear routers y redes conectadas .

Slot : Espacio utilizado para instalar adaptadores o dispositivos en una computadora .

Socket : Slot adaptador PCMCIA en una estación de trabajo .

Socket services (servicios de conexión) : Una de las tres capas de software en el estándar PCMCIA . El servicio de conexión es la capa más baja ; es una interfaz entre los Servicios de tarjeta y el chip controlador PCMCIA de la estación de trabajo . Proporciona un medio a programas de niveles más altos para acceder los slots PCMCIA de una estación de trabajo .

Spectrum (Espectro) : El rango de longitud de onda o frecuencia de una radiación electromagnética . Incluyendo ondas de luz y radio .

Spread Spectrum (Espectro Extendido) : Un sistema en el cuál un canal lógico con un ancho de banda relativamente angosto es llevado a un canal físico con un ancho de banda mucho más amplio .

Stand Alone Cell (Celda Única) : Celda que consiste sólo de estaciones de trabajo , cada una de las cuáles contiene un adaptador inalámbrico .

Topology (topología) : En comunicaciones , arreglo lógico y físico de nodos en una red , especialmente las relaciones entre ellos y los enlaces con los nodos .

Transceiver : Cualquier dispositivo que puede recibir y transmitir tráfico .

Universally Administered Address (Dirección Administrada Universalmente) : En una red de área local , la dirección codificada en una adaptador de fábrica .

Windows : Sistema operativo desarrollado por Microsoft que proporciona una interfaz gráfica de usuario .

Windows for workgroups : Una versión de windows para redes , proporciona archivos compartidos , correo electrónico y planeador .

Windows Network : Sistema operativo de red para trabajo en grupo .

Wireless LAN : Una LAN en la cuál las estaciones se comunican por medio de ondas de radio o infrarrojas .

Workstation : Una terminal o microcomputadora , usualmente una que está conectada a un Mainframe o a una red . En la cuál un usuario puede realizar aplicaciones .

10base2 : Standard IEEE para Ethernet en banda base operando a 10 mbps, empleando cable coaxial delgado, con una longitud máxima por segmento de 200 mts .

10base5 : Standard IEEE para Ethernet en banda base operando a 10 mbps , empleando cable coaxial grueso, con una longitud máxima por segmento de 500 mts .

10base T : Standard IEEE para Ethernet en banda base operando a 10 mbps, empleando cable UTP , con una longitud máxima por segmento de 100 mts .

ABREVIATURAS

ANSI : American National Standard Institute .
ARAT : Address range authorization table .
ASAT : Address - specific authorization table .
AUI : Attachment Unit Interface .
BIOS : Basic Input/Output system .
bps : bits per second .
dB : decibel .
FCC : Federal Communications Comision .
Ghz : gigahertz .
IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers .
ISO : Internacional Organization for Standarization .
ISM : Industrial , Scientific and Medical .
Kbps : kilo bits per second .
LAN : local area network .
LAPS : LAN adapter and protocol support .
LED : light emitting diode .
LLC : Logical Link Control .
MAC : Medium Access control .
MB : Megabyte
Mbps : Mega bits per second .
MIB : Management Information Base
Netbios : Network Basic Input/Output system
NDIS : Network driver interface specification .
ODI : Open Data-Link Interface
PCMCIA : Personal Computer Memory Card International Association .
RAM : Random Access Memory .
RF : Radio frequency .
SRAM : Static RAM .
SNMP : Simple Network Management Protocol .
TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol .

CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se ha tratado de demostrar la importancia de una tecnología que ha estado presente desde hace algún tiempo, pero que no ha tenido la penetración esperada debido, en el caso de México, a que todavía no es muy conocida. Aunque desde hace algunos años empresas del área financiera ya la utilizan y aprovechan sus ventajas.

Se tiene conocimiento de algunos proyectos en donde se planea utilizar la tecnología inalámbrica, siendo un ejemplo una cadena de tiendas departamentales muy importante en el área metropolitana. En un futuro no muy lejano tenemos la firme creencia que un gran sector de la industria, (en diversas áreas de aplicación) utilizarán la tecnología inalámbrica, no como un juego o experimento a ver si resulta útil sino como una solución real y práctica.

Desde el punto de vista comercial los fabricantes esperan ventas del orden de los billones de dólares para finales del presente milenio y principios del siguiente. Al estar disponibles computadoras portátiles con procesadores Pentium de 166 Mhz, nos da una idea del gran desarrollo que tiene la computación móvil y es ahí donde la tecnología inalámbrica atacará con fuerza, ya que los usuarios móviles tenderán a aumentar exponencialmente tanto en México como a nivel mundial; será muy difícil distinguir entre una red de área amplia con una de área local por la variedad y potencia de los productos inalámbricos que estarán disponibles en el mercado.

Ahora bien como ya se demostró es posible implantar redes de área local inalámbricas sin embargo, el uso principal es el de un "add-on", es decir como un complemento de las redes de área local alámbricas ya instaladas, quizás porque no se ha alcanzado el nivel de desarrollo con que actualmente cuentan las redes "tradicionales", ó por la desconfianza de no existir estándares oficialmente aceptados.

Es un hecho dado el desarrollo que tienen las redes de área local alámbricas de la tercera generación (ATM , FDDI) no serán substituidas por las redes de área local inalámbricas por lo menos en un futuro inmediato , pero será muy común el ver principalmente a los usuarios móviles con adaptadores inalámbricos para conectarse a la red corporativa de la empresa para la cual trabajen .

Con las redes inalámbricas les pasa algo similar a lo que sucedió cuando se lanzaron al mercado las primeras computadoras portátiles y se comparaban a las tradicionales (Desktop) de ese tiempo . En un principio dichas computadoras eran demasiado grandes para llevarlas en el portafolio y sus procesadores no eran lo suficientemente poderosos para competir con una de escritorio normal , además de su precio sin duda había que pensarlo dos veces antes de tomar una decisión y adquirir una opción que tal vez no solucionaría sus necesidades de movilidad . Estas primeras computadoras portátiles eran sólo para corporativos con necesidades muy específicas . Pero, y en la actualidad ? Todavía una computadora portátil es más costosa que una computadora de escritorio , pero ofrecen muchísimas ventajas de espacio - movilidad , son tan poderosas y ofrecen las mismas características como las que tiene una computadora de escritorio (multimedia , memoria , almacenamiento secundario , poder de procesamiento , etc) . De aquí podemos obtener una moraleja : Se dará el mismo caso con las redes de área local inalámbricas con respecto a las alámbricas y poco a poco se acortarán las distancias .

El estándar 802.11 de la IEEE verá su primera luz oficialmente a finales de 1996 . En dicho estándar se incluyen velocidades sostenidas de alrededor de 2 Mb por segundo , aunque esta velocidad es suficiente para la mayoría de las aplicaciones dista del estándar Ethernet de 10 Mb/s a 100 Mb/s y aún velocidades mayores en medios como la fibra óptica . Sin duda esto es solo el comienzo de lo que vendrá muy próximamente , por lo que espero un gran cambio en lo referente a conectividad corporativa Intramuros un cambio que ya esta empezando a darse .

BIBLIOGRAFIA

Nathan j. Multer
Wireless Data Networking
Artech House Publishers
Primera edición, 1995

David J. Stang Phi. D. Silvia Moon
Network Security secrets
IDE books worldWide Inc.
Primera edición, 1993.

Dan Derrich
Network Know-how Concepts Cards & cables
Editorial Osborne Mc Graw Hill
Primera edición, 1992

David A. Stamper
Local Area Networks
Editorial The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc.
Primera edición, 1994

Dimitris N. Choforas
Local Area Network Reference
Editorial Mc Graw Hill International Editions.
Primera edición, 1989

Margaret Robins
Network Design Essentials
Editorial Tittel A.P. professional. 1994.

Daniel Minoli
1st, 2nd and Next generation Lans
Mc Graw Hill series on computer communications.
Primera edición, 1993

George Calhoun
Wireless Access and the local Telephone Network
Editorial Artech House Inc.

Dimitris N. Chorafas
Designing and implementing Local Area Networks
International Student Editions
Editorial Mc Graw Hill

Antonio Alabau , Juan Riera
Teleinformática y Redes de computadoras
Publicaciones Marcombo S.A.
México Barcelona, Segunda edición.