

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN

Propuesta para realizar el diseño de un acceso
inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, sala de
exámenes profesionales y 1er. Piso) de la carrera de
Ingeniería en Computación de la ENEP Aragón.

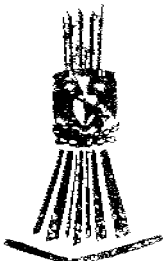
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
INGENIERO EN COMPARACIÓN

P R E S E N T A :

María CRISTINA PEREZ LOPEZ

ASESOR DE TESIS: ING. ENRIQUE GARCIA GUZMAN



FES Aragón

MÉXICO

2005

m. 344428



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.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a publicar en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: M^{ra}. Cristina Pérez
López

FECHA: 21-Abril-05

FIRMA: 

Al Ing. José Manuel Quintero

Ya que su forma de instruir, y sus conocimientos hicieron nacer en mí el interés y el gusto por el área de redes.

*A mi Asesor,
El Ing. Enrique García
Guzmán.*

Por la paciencia para la revisión de este trabajo, y por el tiempo que le dedico para consumarlo.

A mis hermanos,

Simplemente por estar ahí.

A mi amigo, Ismael Salas Ríos

Por brindarme su amistad, su comprensión y su apoyo, por los momentos que vivimos juntos, durante nuestra formación. Y actualmente por los recuerdos.

A mi Alma Mater,

Por darme las bases necesarias para mi formación.

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS:

A DIOS,

Por la vida que me ha dado.
Gracias Señor, por cada despertar,
por cada mañana en la que te puedo saludar,
por dejarme abrir los ojos a un día más.

Por darme la fortaleza que necesitaba
para continuar y por no abandonarme jamás.

A MI MADRE,

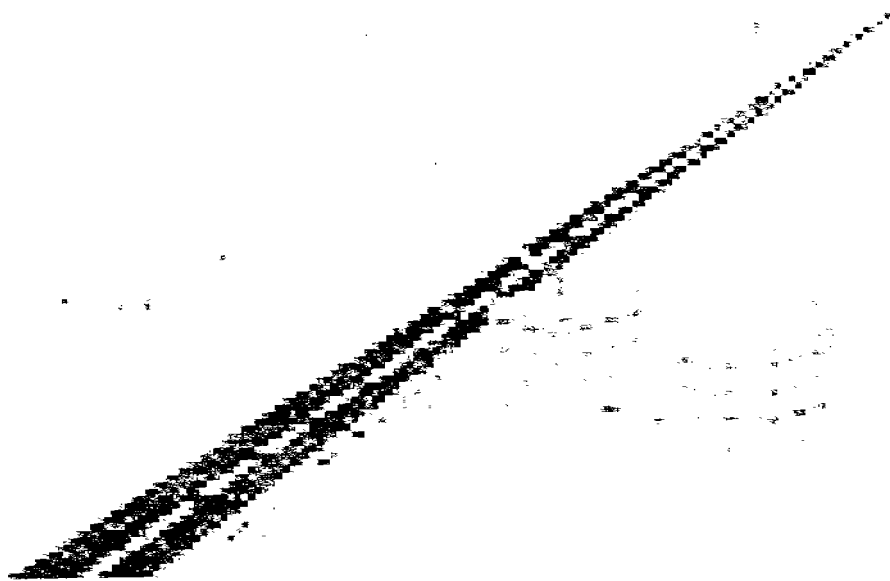
Por darme el regalo de la vida, por darme tú sangre,
por darme tu tiempo, tu juventud y parte de tu cuerpo.

Por tu apoyo incondicional, tus sacrificios y tú esfuerzo.
Por ser las alas que me sirven para alzarme en vuelo,
por ser el pilar más importante y la columna vertebral en mi vida.
No ha sido fácil llegar hasta aquí, he subido a lo alto
de la montaña porque tú me animaste a hacerlo.

Mis logros son tuyos siempre, para tí, este trabajo,
como un homenaje a tus sacrificios y desvelos para que yo
pudiera tener una carrera profesional.



***Propuesta para realizar el diseño de un acceso inalámbrico
en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes
profesionales y 1er. Piso) de la Carrera de Ingeniería en
Computación de la ENEP Aragón.***



CONTENIDO

Introducción.....	i
CAPITULO I Fundamentos y características de los enlaces inalámbricos	
1.1 Surgimiento del acceso inalámbrico.....	1
1.1.1 Primera generación de la tecnología inalámbrica.....	2
1.1.2 Segunda generación de la tecnología inalámbrica.....	3
1.1.3 Tercera generación de la tecnología inalámbrica.....	3
1.2 Tecnología Cableada vs. Tecnología inalámbrica.....	5
1.2.1 Características de ambas tecnologías.....	7
1.2.2 Diferencias de ambas tecnologías.....	8
1.2.3 La tecnología híbrida.....	9
1.3 Aplicaciones de LAN's inalámbricas.....	9
1.3.1 Ampliación de redes LAN	10
1.3.2 Interconexión de edificios.....	13
1.3.3 Acceso nómada.....	14
1.3.4 Trabajo en red ad hoc	14
1.4 Arquitectura de un acceso inalámbrico.....	16
1.4.1 Arquitectura lógica.....	16
1.4.2 Modelo OSI.....	17
1.4.3 Arquitectura física	20
1.5 Técnicas de transmisión inalámbricas.....	22
1.5.1 Infrarrojos.....	22
1.5.2 Modo de radiación de infrarrojos.....	23
1.5.3 Radiofrecuencia	25
1.5.4 Microondas	26
1.5.5 Láser	27
1.6 Normalización	27
1.6.1 Especificación del medio físico	31
1.6.2 Control de acceso al medio	31
1.6.3 Provisión de roaming	32

1.6.4	Privacidad equivalente a LAN cableada.....	33
1.7	Protocolos	33
1.7.1	CSMA/CA	34
1.7.2	CSMA/CD	35
1.7.4	Acceso Múltiple por división de tiempo (TDMA).....	36
1.7.5	FDMA Acceso Múltiple por división de frecuencia.....	36
1.7.6	TCP/IP	36
1.8	Topologías	37
1.9	Equipos inalámbricos	37

CAPITULO II. Analisis, elementos y estructura del edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. piso) para la implementación de un acceso inalámbrico.

2.1	Estructura del edificio A2	44
2.2	Elementos de una red inalámbrica.....	53
2.3	Características de los elementos de una red inalámbrica	57
2.4	Análisis.....	61

CAPITULO III. Diseño, metodología y costo - beneficio para la instalación del acceso inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. piso).

3.1	Planeación del diseño	64
3.1.1	Definiendo los componentes para la conexión del acceso inalámbrico	64
3.1.2	Tipo de tecnología de transmisión	64
3.1.3	Hardware	64
3.1.4	Topología	65

3.2	Evaluando los productos existentes	65
3.3	Análisis costo – beneficio	80
3.4	Metodología para la implementación de un acceso inalámbrico.....	80
3.4.1	Diseño del acceso inalámbrico	80
3.5	Configuración e instalación de los elementos de hardware y software	82
3.6	Comprobando la eficacia del acceso inalámbrico (pruebas).....	100

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

La necesidad de portabilidad de la información y el continuo movimiento de las personas que hacen uso de ella, se ha convertido en una prioridad para la época en que vivimos, por lo que las "conexiones inalámbricas" han tomado un gran auge. La comunicación inalámbrica ha venido a revolucionar la forma tradicional de envío y recepción de información, ya no tenemos que esperar en la oficina para recibir un mensaje importante por correo electrónico, o mandar un trabajo a un profesor que se encuentre en otro campus, sin poder salir hasta obtener respuesta.

Con la tecnología inalámbrica tenemos acceso a las redes independientemente de la localización física. Esto es de vital importancia no solo para las empresas y organizaciones en general, si no también para las personas que normalmente no podían tener acceso a este tipo de servicios. Es una opción útil para dejar de usar cables para estar conectados.

Es por eso que en este trabajo de tesis "**Propuesta para realizar el diseño de un acceso inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso) de la Carrera de Ingeniería en Computación de la ENEP Aragón**", se analizan las características fundamentales de una red inalámbrica para realizar la propuesta del diseño de la implantación de una red de acceso inalámbrico en el edificio A2 de la ENEP Aragón, para lo cual se realizará una investigación acerca de cómo implementar un acceso inalámbrico, proporcionando los elementos y herramientas necesarias para encontrar la forma más factible de lograrlo. La documentación de este trabajo contiene la información desde los inicios de las comunicaciones inalámbricas y sus fundamentos hasta la propuesta para la implantación de un acceso inalámbrico. El trabajo de tesis se divide en tres capítulos que nos guían en la solución específica del problema.

En el primer Capítulo I "**Fundamentos y Características de los enlaces inalámbricos**", se presenta la información acerca de los orígenes de las comunicaciones inalámbricas, sus fundamentos y como evolucionaron. También se explican las técnicas y los medios de transmisión que se usan para lograr este tipo de comunicación.

Después de conocer los inicios y los elementos fundamentales de la tecnología inalámbrica, así como las técnicas para lograr cumplir con las necesidades que se requieren al crear un acceso inalámbrico. Es importante definir como se va a estructurar el diseño del acceso inalámbrico.

Por lo que en el Capítulo II "**Análisis, Elementos y Estructura del Edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso) para la implementación de un acceso inalámbrico**". En este capítulo se lleva a cabo un análisis de los elementos de un acceso inalámbrico para conocer los métodos que

se utilizarán en su implantación. Se explica la forma en la que se puede implementar un acceso inalámbrico, los detalles de la estructura del edificio.

Se describirán los elementos y características que deben de poseer para lograr una comunicación inalámbrica.

Por ultimo en el **Capítulo III. Diseño, Metodología y costo - beneficio para la instalación del Acceso Inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso)**. Se presentan las ventajas y desventajas de una red de acceso inalámbrico para determinar la viabilidad del proyecto. Se describirán los costos de los elementos involucrados en la implantación de un acceso inalámbrico, así como se proporcionará la metodología para su implementación. En el capítulo se presenta una demostración practica de un **“Diseño de un acceso inalámbrico en el edificio A2 “**, donde nos daremos cuenta de la utilidad de este para la transmisión de información, así como la movilidad y portabilidad del mismo para los usuarios.

El propósito del trabajo de tesis es que los alumnos y profesores de la carrera de ingeniería en computación en la ENEP Aragón cuenten con la flexibilidad de acceder a Internet y a otros múltiples beneficios que se obtienen al acceder a la red, sin tener que estar conectados por medio de cables.

Finalmente espero que con este trabajo de investigación se logre en un futuro no muy lejano realizar su implementación, no solo de este si no de muchos proyectos más que mejorarían la comunicación inalámbrica y sobre todo que servirían a futuras generaciones para su formación.

CAPÍTULO 1



"Fundamentos y Características de los Enlaces Inalámbricos"

CAPITULO I. Fundamentos y Características de los enlaces inalámbricos

1.1 Surgimiento del Acceso Inalámbrico

Se inicia la comunicación inalámbrica a través de los mensajes enviados de un barco en alta mar por medio de un radio a la central de tráfico marítimo.

El origen de la tecnología inalámbrica se remonta a la publicación en 1979 de los resultados de un experimento realizado por ingenieros de IBM en Suiza, consistía en utilizar enlaces infrarrojos para crear una red local en una fábrica. Estos resultados, publicados en el volumen 67 de los Proceedings del IEEE¹, pueden considerarse como el punto de partida en la línea evolutiva de esta tecnología.

Las investigaciones siguieron adelante tanto con infrarrojos como con microondas, donde se utilizaba el esquema del "spread-spectrum" (frecuencias altas), siempre a nivel de laboratorio. En mayo de 1985, y tras cuatro años de estudios, el FCC (Federal Communications Commission), la agencia federal del Gobierno de Estados Unidos encargada de regular y administrar en materia de telecomunicaciones, asignó las bandas IMS (Industrial, Scientific and Medical) 902-928 MHz², 2,400-2,4835 GHz³, 5,725-5,850 GHz a las redes inalámbricas basadas en "spread-spectrum". IMS es una banda para uso comercial sin licencia: es decir, el FCC simplemente asigna la banda y establece las directrices de utilización, pero no se involucra ni decide sobre quién debe transmitir en esa banda.

La asignación de una banda de frecuencias propició una mayor actividad en el seno de la industria: ese respaldo hizo que las WLAN⁴ empezara a dejar ya el laboratorio para iniciar el camino hacia el mercado. Desde 1985 hasta 1990 se siguió trabajando ya más en la fase de desarrollo, hasta que en mayo de 1991

¹ IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica, fundado en 1884. Organización profesional dedicada al avance de la ingeniería eléctrica, la electrónica y aspectos a fines de la ingeniería y la ciencia. Registra y define estándares industriales.

² MHz Mega Hertz, donde un hertz es la unidad de frecuencia igual a un ciclo por segundo.

³ GHz Giga Hertz

⁴ WLAN (Wireless Local Area Network) Red Inalámbrica de área local

se publicaron varios trabajos referentes a WLAN operativas que superaban la velocidad de 1 Mbps⁵, el mínimo establecido por el IEEE 802 para que la red sea considerada realmente una LAN⁶.

En 1991 los proveedores de tecnología LAN inalámbrica dieron sus primeros pasos hacia la regulación y generación de estándares para estas tecnologías. Alrededor de 1992 se inician las primeras investigaciones y desarrollos de productos operando a 2.4Ghz, pues en la banda de 900Mhz se encontraron algunas dificultades prácticas con teléfonos celulares e inalámbricos. El paso a 2.4Ghz, abrió el camino a dos nuevos mercados: Salud y educación. En junio de 1997 el IEEE liberó el estándar 802.11 para redes de área local inalámbricas.

1.1.1 Primera generación de la tecnología inalámbrica

Esta generación se basó en las tecnologías analógicas que surgieron en los 70's. En Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Alemania, etc. Entre los sistemas que se usaron en esta generación están los sistemas de telefonía celular analógicos, los sistemas de telefonía cordless⁷ analógicos, los sistemas busca personas de voz / alfanuméricos y finalmente los sistemas de comunicación geostacionarios con transmisión analógica entre otros.

La multiplicidad de normas dispares fue lo que caracterizó a los sistemas analógicos de la primera generación, pero esto frenaba el crecimiento del mercado debido a la incompatibilidad entre éstos.

Los nuevos servicios y funciones ofrecidas por las tecnologías digitales sirvieron como complemento de las capacidades de comunicación vocal de los sistemas celulares de la primera generación y propiciaron la expansión del mercado mundial.

⁵ Mbps Megabits por segundo.

⁶ LAN (Local Area Network) Red de Área Local, son redes que se encuentran en un área geográfica limitada

⁷ cordless Inalámbrico

1.1.2 Segunda generación de la tecnología Inalámbrica

La segunda generación destacó por el auge de la introducción a principios de los 90's de los nuevos servicios de telefonía celular digital, con esto se mejoró la capacidad de los usuarios, calidad y costos de servicios. También surgieron los sistemas de telefonía cordless (Teléfono inalámbrico) como el PHS (Personal Handy Phone) en Japón y el DECT (Digital European Cordless Telephone) en Europa.

Lo que caracterizó a la segunda generación fue la transmisión de datos para esto se encontraban sistemas como los de paging(compaginando) de doble vía y el uso de tecnologías basadas en la modulación del espectro extendido para redes locales inalámbricas. O bien otras tecnologías como el CDMA (Code División Múltiple Access) o el TDMA (Time División Múltiple Access) pueden sustentar más servicios de alta densidad, otras ventajas son la reducción de potencia de transmisión incrementando la vida de las baterías y reduciendo el tamaño del aparato, por otro lado las comunicaciones eran mas seguras.

1.1.3 Tercera generación de la tecnología Inalámbrica

Los sistemas analógicos de la primera generación y los digitales de la segunda fueron diseñados para la comunicación de voz con capacidades de comunicación de datos limitados surgen los sistemas de la tercera generación.

En esta generación los usuarios tendrán acceso no sólo a la transmisión de voz y datos si no también a la transmisión de video, texto, gráficos, e imagen. La capacidad de las tecnologías de la tercera generación será prácticamente ilimitando prestando servicios como la navegación por Internet, compras electrónicas, transmisión de videoconferencias, entre otros.

Entre los sistemas de tercera generación se encuentran los llamados PCS (Personal Communications Systems) en EU, en Europa los UMTS (Universal Mobile Telecommunications Systems).

La ITU⁸ propone ciertas especificaciones las cuales dicen que los sistemas serán capaces de transmitir datos a 144 Kbit/s a un usuario que se desplaza rápidamente a 384 kbit/s en comparación con usuario que se desplaza lentamente a 12 Mbit/s en un entorno fijo, lo que supone un notable avance con respecto a los actuales servicios móviles de datos, creando el concepto llamado ITM - 2000 para la tercera generación.

Las ITM – 2000(International Mobile Telecommunications-2000) son una iniciativa de la UIT, es la norma global para la tercera generación (3G) las comunicaciones inalámbricas, encaminada a ofrecer acceso inalámbrico a la infraestructura mundial de telecomunicaciones a través de una combinación de sistemas de satélite, terrestres, fijos y móviles.

La cuarta generación se caracteriza por no tener enlaces físicos que impidan la portabilidad de los aparatos a través de los que se realiza la comunicación, un ejemplo de esto son los celulares y las de más tecnologías inalámbricas. Ver figura I.1.

⁸ La UIT con sede en Ginebra (Suiza), es una organización internacional del sistema de las Naciones Unidas en la cual los gobiernos y el sector privado coordinan los servicios y redes mundiales de telecomunicaciones.
The International Telecommunication Union (ITU).

Evolución de los servicios y redes inalámbricas

<p>1a. Generación. Teléfono móvil (servicio en el auto)</p> <p>Tecnología celular analoga</p> <p>Sistemas macrocelulares</p> <p>Pasado</p>	<p>2a. Generación Voz digital y mensajería</p> <p>Enlace inalámbrico mezclado</p> <p>Celular digital Tecnología + IM Micro y picrocelular Capacidad, calidad Tecnología sin hilos</p> <p>Presente</p>	<p>3a. Generación. Datos y audio integrados con alta calidad</p> <p>Servicios de b. baja y b. ancha multimedia, integración</p> <p>Amplio ancho de banda Transmisión de radio eficiente. Compresión de información. Espectro útil en 2GHz. integración de administración de redes.</p> <p>Año 2009</p>	<p>4a. Generación. Telepresencia Acceso dinámico a la información</p> <p>Inalámbrico-en línea y ancho-banda transparente.</p> <p>Conocimiento basado en operaciones de red.</p> <p>Unificación de servicios de red. Año 2010</p>
---	--	---	---

Figura I.1 Evolución de las redes inalámbricas

1.2 Tecnología cableada VS Tecnología inalámbrica

Las tecnologías de las comunicaciones han existido desde hace cientos de años en un principio los hombres se empezaron a comunicar de manera inalámbrica con señas, pinturas rupestres, señales de humo, clave Morse, entre otras, con el tiempo se estanco la evolución de esta tecnología puesto que con estas formas de comunicación, no se podían enviar mensajes a larga distancia además de que era necesario tener en las primeras de las comunicaciones contacto visual, después surgieron formas de comunicación que recorrían kilómetros de distancia y se ajustaban mejor a las necesidades de los individuos, por lo que tiene mayor aceptación. Por lo que en la era de las comunicaciones han existido solo dos tipos de tecnologías de comunicación:

- ⊕ La tecnología cableada
- ⊕ Y la tecnología inalámbrica

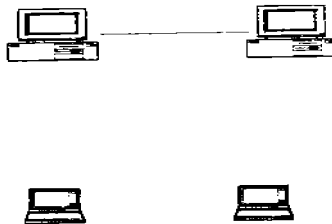


Figura 1.2 Muestra los tipos de tecnologías

La tecnología inalámbrica debe cumplir los mismos requisitos de cualquier otro tipo de tecnología para red (LAN), debe incluir alta capacidad, cobertura de pequeñas distancias, conectividad total de las estaciones conectadas y capacidad de difusión. Además, existe un conjunto de necesidades específicas para entornos de tecnologías inalámbricas. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- **Rendimiento:** el protocolo de control de acceso al medio debería hacer un uso tan eficiente como fuera posible del medio no guiado para maximizar la capacidad.
- **Numero de nodos:** Las LAN inalámbricas pueden necesitar dar soporte a cientos de nodos mediante el uso de varias celdas.
- **Conexión a la LAN troncal:** en la mayoría de los casos es necesaria la interconexión con estaciones situadas en una LAN troncal cableada. En el caso de LAN inalámbricas con infraestructura, esto se consigue fácilmente a través del uso de módulos de control que conectan con ambos tipos de LAN. Puede ser también necesario dar soporte a usuarios móviles y redes inalámbricas ad hoc.
- **Área de servicio:** una superficie de cobertura para una red LAN inalámbrica tiene un diámetro típico entre 100 y 300 metros.

- **Consumo de batería:** los usuarios móviles utilizan estaciones de trabajo con batería que necesitan tener una larga vida cuando se usan con adaptadores sin cable. Esto sugiere que resulta inapropiado un acceso o realizar comunicaciones frecuentes con estaciones base.
- **Robustez en la transmisión y seguridad:** a menos que exista un diseño apropiado, una LAN inalámbrica puede ser propensa a sufrir interferencias y escuchas. El diseño de una LAN inalámbrica debe permitir transmisiones fiables incluso en entornos ruidosos y debe ofrecer cierto nivel de seguridad contra escuchas.
- **Funcionamiento de red ordenada:** a medida que las LAN inalámbricas se están haciendo mas populares, es probable que dos o mas de estas redes operen en la misma o en alguna zona en que sea posible la interferencia entre ellas. Estas interferencias pueden frustrar el normal funcionamiento del algoritmo MAC y pueden permitir accesos no autorizados a una LAN particular.
- **Funcionamiento sin licencia:** el protocolo MAC usado en LAN inalámbricas debería permitir a las estaciones móviles desplazarse de una celda a otra.
- **Configuración dinámica:** los aspectos de direccionamiento MAC y de gestión de red de la LAN deberían permitir la inserción, eliminación y traslado dinámicos y automáticos de sistemas finales sin afectar a otros usuarios.

1.2.1 Características de la tecnología cableada y la tecnología inalámbrica

Las transmisiones por cable se refieren a la conducción de las señales eléctricas a través de distintos tipos de líneas conocidas como cables (coaxial, cobre, hierro galvanizado, aluminio y fibra óptica), de estos materiales se forma la tecnología cableada o por cables.

La tecnología inalámbrica en la actualidad comparte información entre equipos dentro de redes modernas que no utilizan cables para transmitir las señales eléctricas, en lugar de los cables utilizan el aire o espacio en bandas de frecuencia relativamente angostas.

Ambas tecnologías tienen el mismo propósito transmitir y transportar (enviar), transportar y transmitir (recibir) información hacia y desde diferentes nodos de la red, teniendo la capacidad de enrutar datos e incrementar los beneficios de un sistema de múltiples usuarios que no podrían estar disponible para un usuario individual.

CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA Y LA TECNOLOGÍA CABLEADA

Características	Tecnología Cableada	Tecnología inalámbrica
Compartiendo recursos	Impresoras, reproductor de CD	Impresoras, reproductor de CD
Software común	Software con licencia para redes se utiliza en toda la red	Software con licencia para redes se utiliza en toda la red
Confiabilidad en el acceso de dato	Acceso a las aplicaciones de otra maquina	Envío y recepción de señal confiable

Tabla 1.1

1.2.2 Diferencias entre las dos tecnologías

Las diferencias entre las tecnologías antes mencionadas se presentan en la siguiente tabla:

	Tecnología Cableada	Tecnología inalámbrica
Medios de transmisión	Cable coaxial Par trenzado UTP Fibra óptica	Rayos infrarrojos Rayos láser Microondas Radiofrecuencia Satelital
Movilidad	NO	SI
Portabilidad	NO	SI
Fácil instalación	NO	SI
Velocidad	100 Mbits/seg.	Actualmente hasta 54Mbits/seg.

Interferencia	No hay con respecto al clima	Susceptibilidad a interferencia en RF debido a otras señales de radio En infrarrojos no existe interferencia solo en cambios meteorológicos
Escalabilidad	SI	SI
Seguridad	SI	SI
Costo	Alto por el cableado	Bajo a largo plazo

Tabla 1.2

1.2.3 La tecnología híbrida

Las tecnologías híbridas son la mezcla de las tecnologías cableadas con las tecnologías inalámbricas, las cuales permiten resolver la conexión en los últimos metros hacia la estación, considerando la parte principal como cableada y que la inalámbrica proporcione movilidad adicional al equipo, permitiendo así el desplazamiento con facilidad en cualquier parte del área de cobertura.

La conectividad entre los segmentos de diferentes tecnologías son enlazados mediante puntos de acceso, estos enlazan las señales de un segmento de las tecnologías cableadas a otro totalmente inalámbrico.

1.3 Aplicaciones de LAN Inalámbricas

Se indican cuatro áreas de aplicación para las redes LAN inalámbricas: ampliación de redes LAN, interconexión de edificios, acceso nómada y redes ad hoc.

1.3.1 Ampliación de redes LAN

Los primeros productos de LAN inalámbricas, aparecidos a finales de los 80, eran ofrecidos como sustitutos de las LAN cableadas tradicionales. Una red LAN inalámbrica evita el costo de la instalación del cableado y facilita la tarea de traslado y otras modificaciones en la estructura de la red. Sin embargo esta motivación de las LAN inalámbricas fue superada por otro tipo de acontecimientos como el que los edificios viejos ya estaban cableados con par trenzado Clase 3 y los nuevos con clase 5, además de que se aumentó la seguridad en el par trenzado.

El papel de una LAN inalámbrica como alternativa a las LAN cableadas es importante en un gran número de entornos. Por ejemplo los edificios de gran superficie, como plantas de fabricación, plantas comerciales y almacenes; edificios históricos con insuficiente cable par trenzado donde está prohibido hacer más agujeros para nuevo cableado; y pequeñas oficinas donde la instalación y el mantenimiento de una LAN cableada no resultan económicos. En todos estos casos, una LAN inalámbrica ofrece una alternativa más efectiva y atractiva. En la mayor parte de estas situaciones, un organismo dispondrá también de una LAN cableada con servidores y algunas estaciones de trabajo estacionarias. Por ejemplo, una planta de manufacturación dispone generalmente de una oficina independiente de la propia planta pero que debe estar interconectada a ella con propósitos de trabajo en red. Por tanto, una LAN inalámbrica está conectada en muchas ocasiones con una LAN cableada en el mismo recinto, denominándose este campo de aplicación ampliación o extensión de redes LAN.

En la figura 1.3.1 se muestra una configuración sencilla de una LAN inalámbrica típica en muchos entornos. Existe una LAN cableada, como una Ethernet⁹, que conecta varios servidores, estaciones de trabajo y uno o más puentes o dispositivos de encaminamiento para comunicar con otras redes. Adicionalmente, existe un módulo de control (CM) que funciona como interfaz con la LAN inalámbrica. El módulo de control incluye funciones de los puentes o de los dispositivos de encaminamiento para conectar la LAN inalámbrica con la troncal. Además se incluye un tipo de lógica de control de

⁹ ETHERNET La más popular tecnología LAN usada. El estándar IEEE 802.3 que define las reglas para configurar una red Ethernet. Define una velocidad de transmisión de 10 Mbits/seg, utilizando el protocolo CSMA/CD, desarrollado por Xerox.

acceso, como, por ejemplo un esquema de sondeo o uno de paso de testigo, para regular el acceso de los sistemas finales. Algunos de los sistemas finales son dispositivos independientes, como estaciones de trabajo y servidores; además de los centros (“hub”) u otros módulos de usuario (UM) que controlan varias estaciones fuera de una LAN cableada pueden también formar parte de la LAN inalámbrica.

La configuración de la figura 1.3.2 se denomina LAN inalámbrica de celda única, ya que todos los sistemas finales inalámbricos se encuentran en el dominio de único módulo de control. Otra configuración común, sugerida en la figura es una LAN inalámbrica de celdas múltiples. En este caso existen varios módulos de control interconectados por una LAN cableada. Cada módulo de control da servicio a varios sistemas finales inalámbricos dentro de su rango de transmisión: por ejemplo, con una LAN de infrarrojos la transmisión esta limitada a una sola habitación, por lo que se necesita una celda en cada habitación de un edificio de oficinas con soporte inalámbrico.

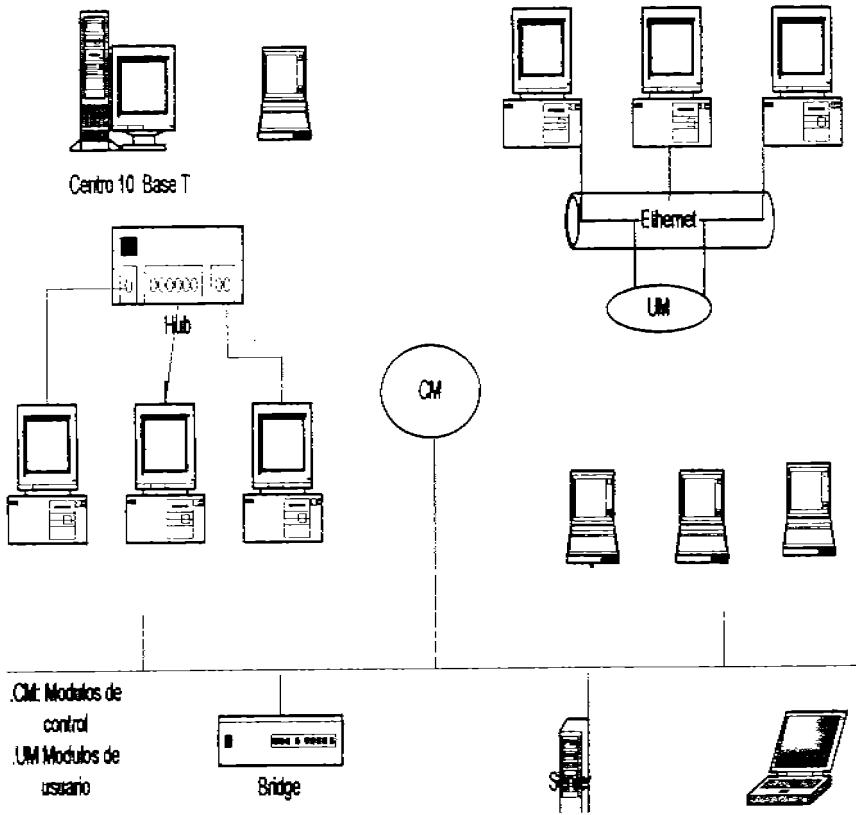


Figura 1.3.1. Ejemplo de configuración de una LAN inalámbrica de celda única

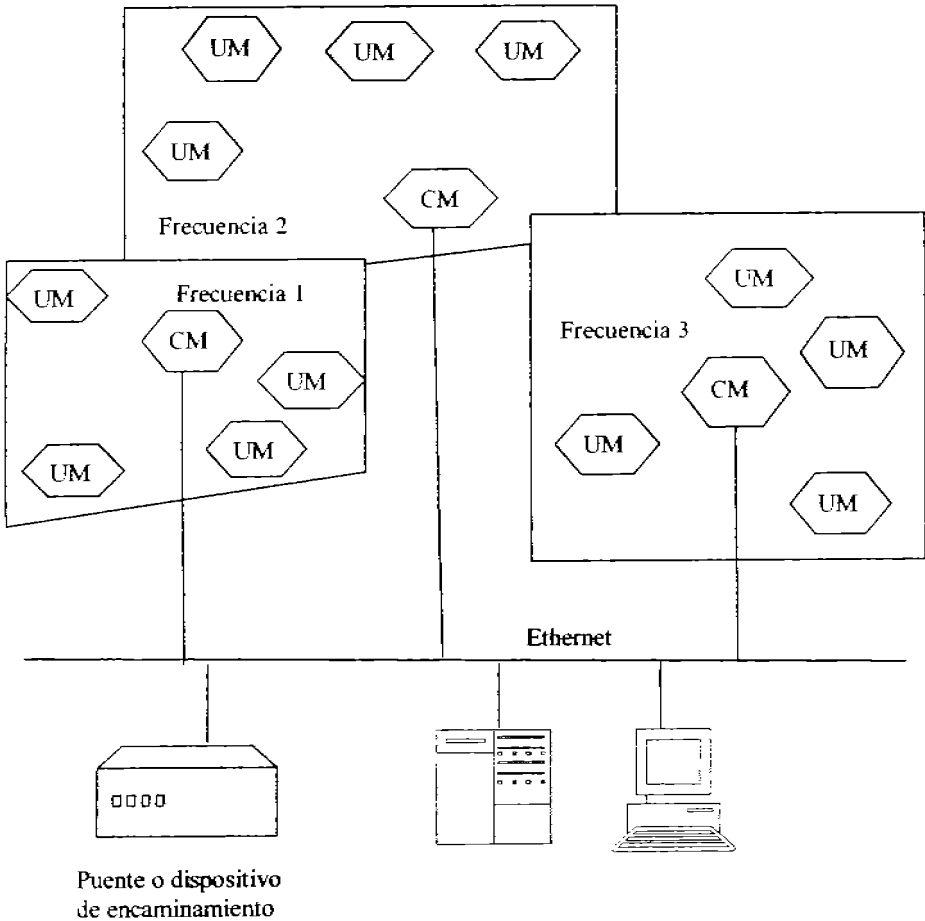


Figura 1.3.1.2 Ejemplo de configuración de una LAN inalámbrica de celdas

1.3.2 Interconexión de edificios

Otro uso de las LAN de tecnología inalámbrica es la conexión de redes LAN situadas en edificios vecinos, sean LAN cableadas o inalámbricas. En este caso se usa un enlace no guiado entre dos edificios. Los dispositivos así conectados son generalmente puentes o dispositivos de encaminamiento. Este

enlace punto a punto no es en sí mismo una LAN, pero es usual la inclusión de esta aplicación en el contexto de redes LAN inalámbricas.

1.3.3 Acceso Nómada

El acceso nómada permite un enlace no guiado entre un centro de LAN y un terminal de datos móvil con antena, como un computador portátil. Un ejemplo de la utilidad de este tipo de conexiones es posibilitar a un empleado que vuelve de viaje la transferencia de datos desde un computador personal portátil aun servidor en la oficina. El acceso nómada resulta útil también en un entorno amplio como es un campus o un centro financiero situado lejos de un grupo de edificios. En ambos casos los usuarios se pueden desplazar con sus computadores portátiles y pueden desear conectarse con los servidores de una LAN inalámbrica desde distintos lugares.

1.3.4 Trabajo en red ad hoc

Una red ad hoc es una red igual a igual (sin servidor central) establecida temporalmente para satisfacer alguna necesidad inmediata un conjunto de estaciones localizadas en el mismo dominio se puede autoconfigurar dinámicamente para formar una red temporal.

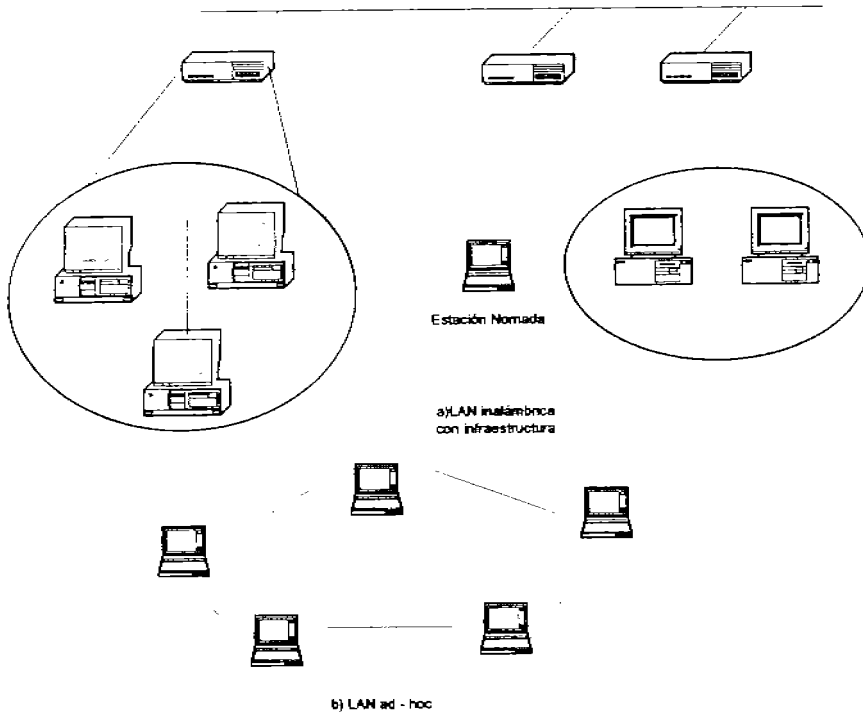


Figura 1.3.4 Configuraciones de redes LAN inalámbricas

En la figura 1.3.4 se sugieren las diferencias entre una LAN inalámbrica ad hoc y una LAN inalámbrica que admite ampliaciones de LAN y acceso nómada. En el primer caso, la LAN inalámbrica presenta una infraestructura estacionaria que consiste en una o más celdas con un módulo de control para cada una; dentro de cada celda pueden existir varios sistemas finales estacionarios. Las estaciones nómadas se pueden desplazar de una celda a otra. Por el contrario, en una red LAN ad hoc no existe infraestructura; más aun, un conjunto de estaciones localizadas en el mismo dominio se puede autoconfigurar dinámicamente para formar una red temporal.

1.4 Arquitectura de un acceso inalámbrico

Transmitir información desde el punto de origen, hacia el destino es la función principal de los accesos inalámbricos y para esto realizan varias funciones.

- ⊕ Proporcionar el medio de transmisión de los datos.
- ⊕ Facilita las técnicas de acceso al medio.
- ⊕ Proporciona los mecanismos de sincronización y control de error asegurando que cada enlace transfiera los datos intactos.
- ⊕ Facilita los mecanismos de ruteo.

La arquitectura de red para cualquier tipo de tecnología se divide en lógica y física, las cuales se describen a continuación.

1.4.1 Arquitectura lógica

La arquitectura lógica define los protocolos de red a seguir en el intercambio de información (reglas de comunicación entre los nodos). El modelo lógico más utilizado fue el OSI (Open System Interconnection) desarrollado por la organización internacional de estándares ISO, el cual es la base común para la coordinación de estándares desarrollados para los sistemas de interconexión.

Este modelo no es exclusivo de las redes cableadas también sirve de referencia para las redes inalámbricas, manejando las siete capas de las que se compone, con la diferencia que las capas más bajas cambian de acuerdo al medio de transmisión, para lo cual actualmente ya existen protocolos como el IEEE 802.11 y el HiperLAN.

1.4.2 MODELO OSI

Este modelo fue desarrollado por ISO (*"International Organization of Standardization"*) como una arquitectura para comunicaciones entre computadores con el objetivo de ser un protocolo estándar. OSI que significa *"Open Systems Interconnection (Interconexión de sistemas abiertos)"* está compuesto por 7 capas:

Capa 1 → Física. COMO UTILIZO EL MEDIO EN LA RUTA.

Se utiliza en la transmisión de los bits a lo largo de un canal de comunicación, de cuantos microsegundos dura un bit y que voltaje representa un 1 y cuantos un 0. Debe de garantizar que el bit que se envíe llegue con el mismo valor que con el que se mando. Aquí se consideran los aspectos mecánicos, eléctricos y del medio de transmisión físico.

Medios inalámbricos de transmisión:

Radio: 10 KHZ – 100 MHZ. Las ondas de radio son fáciles de generar, pueden recorrer distancias largas y atravesar muros de los de edificios fácilmente. Son omnidireccionales, lo cual implica que los transmisores y los recibidores no deben ser alineados.

Las ondas de frecuencias bajas pasan los obstáculos, pero conforme la distancia disminuye el poder.

Las ondas de frecuencias más altas van en líneas rectas, rebotan en los obstáculos y la lluvia los absorbe.

Microondas: 100 Mhz – 10 Ghz. Van en líneas rectas y la lluvia las absorbe, antes formaban parte de la red telefónica de larga distancia (antes de la fibra óptica).

Infrarrojos: Se utilizan en la comunicación a corta distancia (control remoto de televisores). No pasan por las paredes, no interfiere con otros sistemas de distintas habitaciones.

Ondas de luz: Se usan láser, ofrece un ancho de banda alto a un costo bajo, pero el rayo es muy angosto y difícil de alinear.

Satélites: funcionan como repetidores de microondas. Un satélite contiene algunos transpondedores que reciben las señales de alguna porción del espectro, las amplifican, y las retransmiten en otra frecuencia.

Existen tres bandas la C (tiene problemas de interferencia terrenal), la ku y ka (que tienen problemas con la lluvia).

Un satélite tiene de 12 a 20 transpondedores, cada uno con un ancho de banda de 36-50 MHz. Una velocidad de 50 Mbps.

La altitud de 36.000 Km. sobre el ecuador permite la órbita geosíncrona, pero no se pueden ubicar los satélites con espacios de menos 1 o 2 grados.

Los tiempos de tránsito de 250 – 300 milisegundos son típicos.

Capa 2 → Enlace. CÓMO ORGANIZO EL MENSAJE PARA ENVIARLO POR LA RUTA.

Se encarga de transformar la línea de transmisión común en una línea sin errores para la capa de red, esto se lleva a cabo dividiendo la entrada de datos en tramas de asentimiento, por otro lado se incluye un patrón de bits entre las tramas de datos. Esta capa también se encarga de solucionar los problemas de reenvío, o mensajes duplicados cuando hay destrucción de tramas. Por otro lado es necesario controlar el tráfico.

En esta capa se ubican los bridges y los switches.

Capa 3 → Red. QUE RUTA SE USA PARA LLEGAR.

Se ocupa del control de la operación de la subred. Lo más importante es eliminar los cuellos de botella que se producen al saturarse la red de paquetes enviados, por lo que también es necesario encaminar cada paquete con su destinatario. Aquí se ubican los ruteadores y los switches.

Capa 4 → Transporte. DÓNDE ESTA.

La función principal es de aceptar los datos de la capa superior y dividirlos en unidades más pequeñas, para pasarlos a la capa de red, asegurando que todos los segmentos lleguen correctamente, esto debe ser independiente del hardware en el que se encuentre. Esta capa es de tipo origen-destino; es decir, un programa en la máquina origen lleva una conversación con un programa parecido que se encuentra en la máquina destino, utilizando las cabeceras de los mensajes y los mensajes de control.

En esta capa se encuentran los gateways y el software.

Capa 5 → Sesión. QUIÉN ES.

Esta capa permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos. Una sesión podría permitir al usuario acceder a un sistema de tiempo compartido a distancia, o transferir un archivo entre dos máquinas. En este nivel se gestiona el control del diálogo. Además esta capa se encarga de la administración del testigo y la sincronización entre el origen y destino de los datos. En esta capa se ubican los Gateways y el software.

Capa 6 → Presentación. CÓMO SE VE.

Se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite, por ejemplo la codificación de datos según un acuerdo.

Esto se debe a que los distintos formatos en que se representa la información que se transmite son distintos en cada máquina. Otro aspecto de esta capa es la compresión de información reduciendo el n° de bits. En esta capa se ubican los Gateways y el software.

Capa 7 → Aplicación. QUÉ HACE.

Es en este nivel donde se puede definir un terminal virtual de red abstracto, con el que los editores y otros programas pueden ser escritos para trabajar con él.

Otra función de esta capa es la de transferencias de archivos cuando los sistemas de archivos de las máquinas son distintos solucionando esa incompatibilidad. Aparte se encarga de sistema de correo electrónico, y otros servicios de propósitos generales.

El nivel de aplicación es siempre el más cercano al usuario. En esta capa se ubican los Gateways y el software.

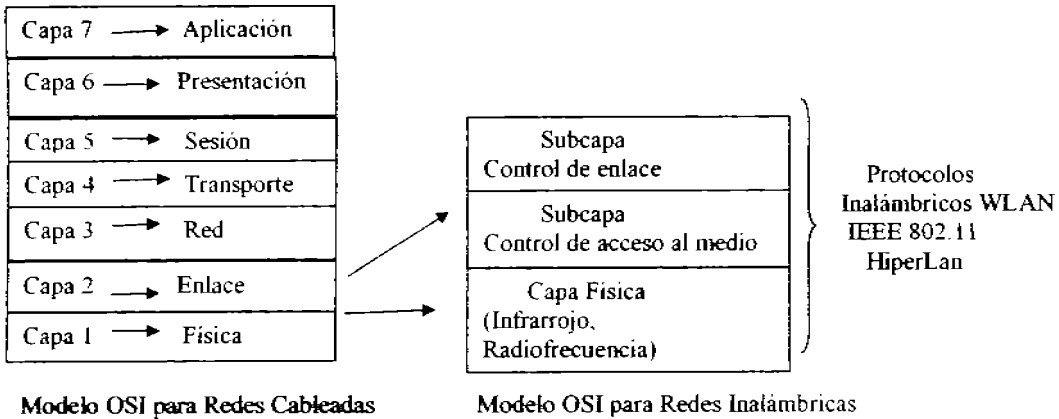


Figura 1.4.2 Representación del Modelo OSI

1.4.3 Arquitectura física

Los componentes físicos que conforman la infraestructura de un enlace inalámbrico son el equipo del usuario final, el software y el equipo necesario para crear el acceso inalámbrico.

Equipo de usuario final

Los equipos de usuario final sirven de interfase visual con las aplicaciones y los servicios, entre el usuario y el acceso.

- Computadoras personales
- Computadoras portátiles (Laptops).
- Agendas Digitales
- Teléfonos celulares
- Impresoras, scanner, DVD's, discos duros, etc.

Software

Sistemas operativos de red (NOS):

Los sistemas operativos de red soportan el uso de compartición de aplicaciones impresoras y espacio en disco duro. El NOS se encuentra en las maquinas del cliente y el servidor, comunicándose con las tarjetas de interfase

de red NIC (Network Interface Card), vía un manejador de software, habilitando aplicaciones que utiliza la red para transportar datos.

Software de manejadores (drivers).

Este tipo de software sirve como interfase entre los dispositivos físicos de la red como son tarjetas de red, impresoras, scanner, etc.

Software de aplicaciones.

El software de aplicaciones es aquel que utiliza el usuario final para realizar sus actividades o funciones dentro de la red, como son procesadores de texto, hojas de calculo, bases de datos, correo electrónico, sistemas, etc.

Equipo de red

Aquellos dispositivos que soportan la red físicamente son los equipos de red, dependiendo del tipo de medio de transmisión utilizado, así como de la cobertura. Los equipos utilizados para accesos inalámbricos son:

Equipos infrarrojos.

- Puertos y adaptadores infrarrojos.
- Antenas infrarrojas
- Satélites para conexión difusa o de reflexión.

Equipo de radiofrecuencia.

- ✓ Tarjetas de red con antena de radiofrecuencia
- ✓ Puntos de acceso.

1.5 Técnicas de transmisión inalámbricas

Las LAN inalámbricas se clasifican generalmente de acuerdo con la técnica de transmisión usada. Todas LAN actuales se encuentran dentro de una de las siguientes categorías:

1.5.1 Infrarrojos

LAN de Infrarrojos (IR): una celda individual en una LAN IR esta limitada a una sola habitación dado que la luz infrarroja no es capaz de atravesar muros opacos.

Los infrarrojos son ondas electromagnéticas que se propagan en línea recta, siendo susceptibles de ser interrumpidas por cuerpos opacos. Su uso no precisa licencias administrativas y no se ve afectado por interferencias radioeléctricas externas, pudiendo alcanzar distancias de hasta 200 metros entre cada emisor y receptor. Las transmisiones de radio frecuencia tienen una desventaja que los países están tratando de ponerse de acuerdo en cuanto a las bandas que cada uno puede utilizar para tratar de organizarse en cuanto a que frecuencias pueden utilizar cada uno. La transmisión Infrarroja no tiene este inconveniente por lo tanto es actualmente una alternativa para las Redes Inalámbricas.

Se utilizo el mismo principio que se usa para la comunicación de Redes, se utiliza un “transreceptor” que envía un haz de Luz Infrarroja, hacia otro que la recibe. La transmisión de luz se codifica y decodifica en el envío y recepción en un protocolo de red existente. Uno de los pioneros en esta área es Richard Allen, que fundó Photonics Corp., en 1985 y desarrolló un “Transreceptor Infrarrojo”. Los primeros transreceptores dirigían el haz infrarrojo de luz a una superficie pasiva, generalmente el techo, donde otro transreceptor recibía la señal. Se pueden instalar varias estaciones en una sola habitación utilizando un área pasiva para cada transreceptor. En la actualidad Photonics a desarrollado una versión AppleTalk/LocalTalk del transreceptor que opera a 230 Kbps. El sistema tiene un rango de 200 mts. Además la tecnología se ha mejorado utilizando un transreceptor que difunde el haz en todo el cuarto y es recogido mediante otros transreceptores. El grupo de trabajo de Red Inalámbrica IEEE 802.11 está trabajando en una capa estándar MAC para Redes Infrarrojas. Esta técnica de transmisión tiene un ancho de banda grande haciendo posible que opere a velocidades altas, las cuales pueden llegar hasta 100 Mbits/seg.

Las emisiones tienen frecuencias más altas que las de radiofrecuencia, mayores a las 10 - 14 hz.

La longitud de onda de la luz infrarroja se encuentra a los 800nm y 1300nm.

No existen disposiciones que regulen el uso del espectro.

InfraLAN es una red basada en infrarrojos compatible con las redes Token Ring a 4Mbps, pudiendo utilizarse independientemente o combinada con una red de área local convencional.

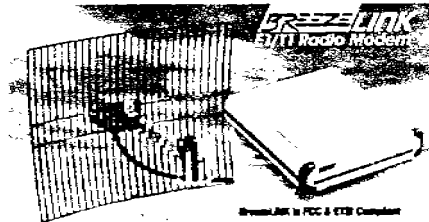


Figura 1.5.1 antena de infrarrojos

LAN de espectro expandido: este tipo de LAN hace uso de tecnologías de transmisión de espectro expandido. En la mayoría de los casos estas LAN operan

En las bandas ISM (industria, ciencia y medicina), de modo que no se necesita licencia FCC para su utilización en los Estados Unidos.

1.5.2 MODOS DE RADIACION INFRARROJOS

□ Las estaciones con tecnología infrarroja pueden usar tres modos diferentes de radiación para intercambiar la energía Óptica entre transmisores-receptores: punto-a-punto cuasi-difuso y difuso.

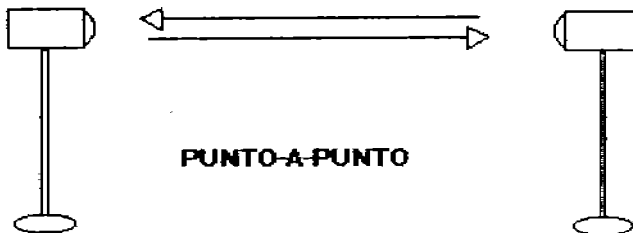


Figura 1.5.2 a) modos de radiación infrarrojos

En el modo punto-a-punto los patrones de radiación del emisor y del receptor deben de estar lo más cerca posible, para que su alineación sea correcta. Como resultado, el modo punto-a-punto requiere una línea-de-vista entre las dos

estaciones a comunicarse. Este modo es usado para la implementación de redes Inalámbricas Infrarrojas Token-Ring. El "Ring" físico es construido por el enlace inalámbrico individual punto-a-punto conectado a cada estación.

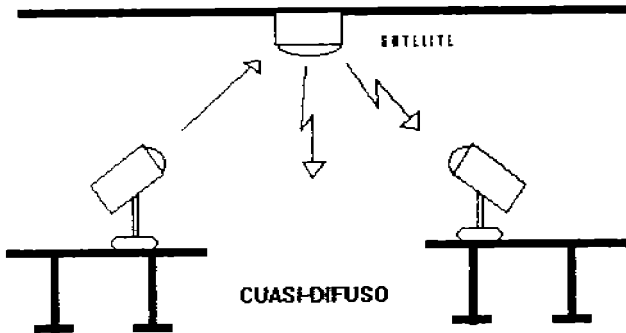
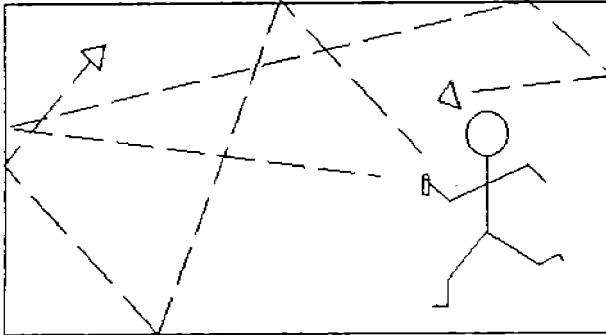


Figura 1.5.2 (b)

A diferencia del modo punto-a-punto, el modo cuasi-difuso y difuso son de emisión radial, o sea que cuando una estación emite una señal Óptica, ésta puede ser recibida por todas las estaciones al mismo tiempo en la célula. En el modo cuasi-difuso las estaciones se comunican entre sí, por medio de superficies reflejantes. No es necesaria la línea-de-vista entre dos estaciones, pero sí deben de estarlo con la superficie de reflexión. Además es recomendable que las estaciones estén cerca de la superficie de reflexión, esta puede ser pasiva ó activa. En las células basadas en reflexión pasiva, el reflector debe de tener altas propiedades reflectivas y dispersivas, mientras que en las basadas en reflexión activa se requiere de un dispositivo de salida reflexivo, conocido como satélite, que amplifica la señal óptica. La reflexión pasiva requiere más energía, por parte de las estaciones, pero es más flexible de usar.



DIFUSO

Figura 1.5.2 (c)

En el modo difuso, el poder de salida de la señal óptica de una estación, debe ser suficiente para llenar completamente el total del cuarto, mediante múltiples reflexiones, en paredes y obstáculos del cuarto. Por lo tanto la línea-de-vida no es necesaria y la estación se puede orientar hacia cualquier lado. El modo difuso es el más flexible, en términos de localización y posición de la estación, sin embargo esta flexibilidad esta a costa de excesivas emisiones ópticas.

Por otro lado la transmisión punto-a-punto es el que menor poder óptico consume, pero no debe de haber obstáculos entre las dos estaciones. En la topología de Ethernet se puede usar el enlace punto-a-punto, pero el retardo producido por el acceso al punto óptico de cada estación es muy representativo en el rendimiento de la red. Es más recomendable y más fácil de implementar el modo de radiación cuasi-difuso. La tecnología infrarroja esta disponible para soportar el ancho de banda de Ethernet, ambas reflexiones son soportadas (por satélites y reflexiones pasivas).

1.5.3 Radiofrecuencia

Para las Redes Inalámbricas de Radiofrecuencia, la FCC permitió la operación sin licencia de dispositivos que utilizan 1 Watt de energía o menos, en tres bandas de frecuencia: 902 a 928 MHz, 2,400 a 2,483.5 MHz y 5,725 a 5,850 Mhz. Estas bandas de frecuencia, llamadas bandas ISM, estaban anteriormente limitadas a instrumentos científicos, médicos e industriales. Esta banda, a diferencia de la ARDIS y MOBITEX, está abierta para cualquiera. Para minimizar la interferencia, las regulaciones de FCC estipulan que una técnica de señal de transmisión llamada spread-spectrum

modulation, la cual tiene potencia de transmisión máxima de 1 Watt. Deberá ser utilizada en la banda ISM. Esta técnica ha sido utilizada en aplicaciones militares. La idea es tomar una señal de banda convencional y distribuir su energía en un dominio más amplio de frecuencia. Así, la densidad promedio de energía es menor en el espectro equivalente de la señal original. En aplicaciones militares el objetivo es reducir la densidad de energía abajo del nivel de ruido ambiental de tal manera que la señal no sea detectable. La idea en las redes es que la señal sea transmitida y recibida con un mínimo de interferencia. Existen dos técnicas para distribuir la señal convencional en un espectro de propagación equivalente:

La secuencia directa: En este método el flujo de bits de entrada se multiplica por una señal de frecuencia mayor, basada en una función de propagación determinada. El flujo de datos original puede ser entonces recobrado en el extremo receptor correlacionándolo con la función de propagación conocida. Este método requiere un procesador de señal digital para correlacionar la señal de entrada.

El salto de frecuencia: Este método es una técnica en la cual los dispositivos receptores y emisores se mueven sincrónicamente en un patrón determinado de una frecuencia a otra, brincando ambos al mismo tiempo y en la misma frecuencia predeterminada. Como en el método de secuencia directa, los datos deben ser reconstruidos en base del patrón de salto de frecuencia. Este método es viable para las redes inalámbricas, pero la asignación actual de las bandas ISM no es adecuada, debido a la competencia con otros dispositivos, como por ejemplo las bandas de 2.4 y 5.8 Mhz que son utilizadas por hornos de Microondas.

1.5.4 Microondas

Las microondas son ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se encuentran dentro del espectro de las súper altas frecuencias, SHF, utilizándose para las redes inalámbricas la banda de los 18-19 Ghz. Estas redes tienen una propagación muy localizada y un ancho de banda que permite alcanzar los 15 Mbps.

La red Rialta de Motorola es una red de este tipo, la cual va a 10 Mbps y tiene un área de cobertura de 500 metros.



Figura I 5.4 Antena de Microondas

1.5.5 Láser

La tecnología láser tiene todavía que resolver importantes cuestiones en el terreno de las redes inalámbricas antes de consolidar su gran potencial de aplicación.

Hoy en día resulta muy útil para conexiones punto a punto con visibilidad directa, utilizándose fundamentalmente en interconectar segmentos distantes de redes locales convencionales (Ethernet y Token Ring¹⁰). Es de resaltar el hecho de que esta técnica se encuentre en observación debido al posible perjuicio para la salud que supone la visión directa del haz. Como circuitos punto a punto se llegan a cubrir distancias de hasta 1000 metros, operando con una longitud de onda de 820 nanómetros.

1.6 Normalización

En 1990, en el seno de IEEE 802, se forma el comité IEEE 802.11, que empieza a trabajar para tratar de generar una norma para las WLAN. Pero no es hasta 1994 cuando aparece el primer borrador.

¹⁰ TOKEN RING. Una topología de red en donde se pasa un token (señal) entre computadoras que están conectadas en anillo. Cuando una computadora está en posesión del token, puede transmitir datos por la red. Cuando termina, el token pasa a la siguiente computadora y así sucesivamente.



Figura 1.6 Estándar IEEE 802.11

En 1992 se crea Winforum, consorcio liderado por Apple y formado por empresas del sector de las telecomunicaciones y de la informática para conseguir bandas de frecuencia para los sistemas PCS (Personal Communications Systems). En ese mismo año, la ETSI (European Telecommunications Standards Institute), a través del comité ETSI-RES 10, inicia actuaciones para crear una norma a la que denomina HiperLAN (High Performance LAN) para, en 1993, asignar las bandas de 5,2 y 17,1 GHz. En 1993 también se constituye la IRDA (Infrared Data Association) para promover el desarrollo de las WLAN basadas en enlaces por infrarrojos.

En 1996, finalmente, un grupo de empresas del sector de informática móvil (mobile computing) y de servicios forman el Wireless LAN Interoperability Forum (WLI Forum) para potenciar este mercado mediante la creación de un amplio abanico de productos y servicios inter operativo. Entre los miembros fundadores de WLI Forum se encuentran empresas como ALPS Electronic, AMP, Data General, Control, Seiko Epson y Zenith Data Systems.

Del Comité de Normalización de Redes Locales (IEEE 802) del Instituto de Ingenieros Eléctricos, IEEE de Estados Unidos se puede entonces destacar las normas siguientes: · 802.3 CSMA/CD (ETHERNET) · 802.4 TOKEN BUS¹¹ · 802.5 TOKEN RING · REDES METROPOLITANAS. Por otro lado, el Instituto Americano de Normalización, (ANSI), ha desarrollado unas especificaciones para redes locales con fibra óptica, las

¹¹ TOKEN BUS. También conocida como token passing, es un control de acceso en el cual se utiliza una señal llamada token, esta viajará estación por estación hasta que aquella que desee transmitir, deberá atraparla y enviar su mensaje, en este punto, el token es ocupado y nadie puede transmitir, hasta que el mensaje sea recibido y llegue el aviso de entregado a la estación original, entonces el token es liberado y vuelve a empezar.

cuales se conocen con el nombre de FDDI, y es obra del Comité X3T9.5 del ANSI. La última revisión del estándar FDDI, llamada FDDI-II, ha adecuado la norma para soportar no sólo comunicaciones de datos, sino también de voz y video.

Para las aplicaciones de las redes locales en el entorno de la automatización industrial, ha surgido el MAP (Manufacturing Automation Protocol), apoyado en la recomendación 802.4 y para las aplicaciones en el entorno de oficina surgió el TOP (Technical and Office Protocol), basado en la norma 802.3

El comité IEEE 802.1 ha desarrollado un conjunto de normalizaciones para redes LAN inalámbricas. La terminología y algunas de las características específicas de 802.11 son exclusivas de este estándar y no se reflejan en todos los productos comerciales. Sus características son representativas de las capacidades necesarias en LAN inalámbricas.

En la figura 1.6.1 se indica el modelo desarrollado por el grupo de trabajo 802.11. El bloque más elemental de una LAN inalámbrica es un conjunto de servicios básicos (BSS, Basic Services Set: Conjunto de Servicios Básicos), consiste en varias estaciones ejecutando el mismo protocolo MAC y compitiendo para acceder al mismo medio compartido. Un BSS puede ser aislado o puede conectarse con un sistema troncal de distribución a través de un punto de acceso, que funciona como un puente. El protocolo MAC puede ser completamente distribuido o controlado por una función de coordinación central localizada en el punto de acceso.

Un conjunto de servicios de ampliación (ESS, Extended services Set: Conjunto de Servicios Ampliación) consta de dos o más servicios básicos interconectados por un sistema de distribución. El sistema de distribución es una LAN troncal cableada. El conjunto de servicios de ampliación aparece en el nivel de control de enlace lógico (LLC) como única LAN lógica.

El estándar define tres tipos de estaciones según la movilidad:

- 1) Sin transición. Una estación de este tipo es estacionaria o se mueve solo en el rango de comunicaciones directas de las estaciones de comunicaciones de un único BSS.

- 2) **Transición BSS.** Este tipo comprende estaciones que se desplazan de un BSS a otro BSS en el mismo ESS. En este caso, el envío de datos requiere que la capacidad de direccionamiento este preparada para reconocer la nueva localización de la estación.
- 3) **Transición ESS.** Se define como el desplazamiento de una estación desde de una estación desde un BSS en un ESS a un BSS en otro ESS. Este caso se admite solo en el sentido de que la estación se puede desplazar, no pudiéndose garantizar el mantenimiento de conexiones de capas superiores incluido en 802.11. Es probable que se produzca una interrupción en el servicio.

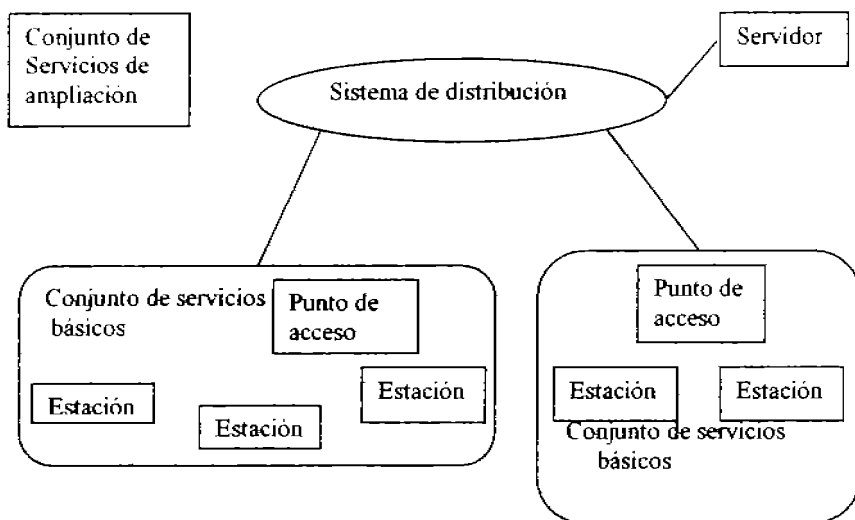


Figura 1.6.1 Arquitectura IEEE 802.11

1.6.1 ESPECIFICACIÓN DEL MEDIO FISICO

En la normalización 802.11 actual se definen tres esquemas de transmisión:

Infrarrojos a 1 y 2 Mbps funcionando con una longitud de onda comprendida entre 850 y 950 nm.

Espectro expandido de secuencia directa operando en la banda ISM de 2,4 GHz. Se pueden utilizar 7 canales como máximo, cada uno de ellos con una velocidad de transmisión de 1 o 2 Mbps.

Espectro expandido de salto de frecuencia funcionando en la banda ISM de 2,4 GHz, con una velocidad de transmisión de 1 o 2 Mbps.

Se sigue trabajando (La IEEE) en proyectos sobre opciones a 2,4 GHz operando a 3 Mbps para salto de frecuencia y a 8 Mbps para secuencia directa, y opciones de espectro expandido a 5 GHz operando a 20 Mbps.

1.6.1.1 CONTROL DE ACCESO AL MEDIO

El grupo de trabajo 802.11 considero dos tipos de propuestas para un algoritmo Mac: protocolos de acceso distribuido, que, como CSMA CD, distribuyen la decisión de transmitir entre todos los nodos usando un mecanismo de detección de portadora, y protocolos de acceso centralizado, que implican la gestión centralizada de la transmisión. Un protocolo de acceso distribuido tiene sentido en una red ad hoc de estaciones de trabajo paritarias, pudiendo resultar también. Atractivo para otras configuraciones de LAN inalámbricas que presentan principalmente tráfico a ráfagas, así como de accesos inalámbricos que es lo que se plantea en este trabajo de investigación. Un protocolo de acceso centralizado es de uso natural en configuraciones en las que varias estaciones inalámbricas se encuentran conectadas entre si y con alguna estación base conectada a una LAN cableada troncal.

El resultado final es un algoritmo MAC llamado MAC inalámbrico de principio distribuido (DFWMAC, Distributed Foundation Wireless MAC), que proporciona un mecanismo de control de acceso distribuido con un control centralizado opcional implementado sobre el. En la figura se ilustra la arquitectura. La subcapa inferior de la capa MAC es la función de coordinación distribuida (DCF, Distributed Coordination Function), que

emplea un algoritmo de contención o competición para proporcionar acceso a todo el tráfico. El tráfico asíncrono ordinario usa directamente DCF. La función de coordinación puntual (PCF, Point coordinaci3n function) es un algoritmo MAC centralizado utilizado para proporcionar un servicio sin competici3n. PCF se implementa sobre DCF y aprovecha las Características de DCF para asegurar el acceso a sus usuarios.

1.6.2 Provisi3n de Roaming

El abastecimiento del roaming construido en el 802.11 provee importantes ventajas. La mayoría de las WLAN's existentes requieren nodos cliente que vayan de un AP a otro usando por completo el mismo canal. Los AP's son conectados por un backbone cableado. Cuando un AP usa por completo el mismo canal, el throughput útil agregado a la red entera esta limitado por el throughput en un canal. Esta limitaci3n es en efecto necesaria porque ofreciendo un cien por ciento la cobertura en un esquema celular requiere que clientes est3n a veces en un alcance de AP's múltiples.

El est3ndar incluye mecanismos que permiten un cliente para trasladarse a trav3s de múltiples AP que puede estar operando en el mismo canal o separado.

Cada AP transmite una seÑal guía cada cien encontrados. La guía incluye un tiempo para marcar a la sincronizaci3n del cliente, un mapa indicador de tráfico, un indicador del porcentaje de datos soportados, y otros parámetros. Los clientes con roaming usan la guía para estimar las potencias de sus conexiones existentes a un AP. Si la conexi3n es juzgada débil, la estaci3n de roaming puede tratar de asociarse así mismo como un Nuevo AP.

La estaci3n de roaming primero desempeÑara una funci3n de ascenso para localizar un nuevo AP en el mismo o en diferente canal. El cliente podr3 enviar pruebas a un numero de AP's y recibir respuestas de las pruebas de cada uno para juzgar cual es el mas fuerte AP. En el descubrimiento de la seÑal más fuerte, el cliente envía una petici3n de reasociaci3n al nuevo AP. El AP debe aceptar4 y reconocer l solicitud para completar el procedimiento de roaming. El AP tambi3n debe enviar una indicaci3n de reasociaci3n en todo el ESS LAN o sistema de distribuci3n.

1.6.3 Privacidad equivalente a la LAN cableada

Un área final de diferenciación entre el 802.11 y alguna otra LAN cableada o existiendo centros de implementación WLAN en seguridad de datos. El estándar define un mecanismo a través del cual las WLAN's pueden lograr un WRP (Wired Equivalent Privacy: Privacidad Equivalente a la Cableada). El mecanismo opcional WEP es especialmente importante porque las transmisiones de RF- a nivel transmisiones de espectro disperso pueden ser interceptadas más fácilmente que una transmisión cableada.

El mecanismo WEP del 802.11 con la MAC cubre transmisiones estación a estación. El estándar especifica el uso del algoritmo de seguridad RC4 para RSA. El esquema cuenta con una clave de 40 bits para encriptar la carga de útil del frame de datos.

El grupo de trabajo escoge el algoritmo RC4 en parte porque el gobierno de EU. No restringe la exportación de productos usando el método de encriptación RC4. En contraste, otros algoritmos como el DES puede solo ser explotado en un par de aplicaciones específicas. Miembros del 802.11 aprueban el RC4 para ofrecer seguridad que se iguala o excede la privacidad lograda por el estándar de cableado Ethernet.

1.7 Protocolos

Los principales parámetros que caracterizan a los protocolos de acceso al medio son: El donde y el como se lleva a cabo el control. Los protocolos que han tenido mayor aceptación son aquellos que realizan el control en una forma distribuida. La forma en como se lleva a cabo la administración se puede dividir en tres grandes filosofías:

“Round – Robin” en la que bajo un determinado orden se da a cada estación una oportunidad para transmitir.

Reservaciones donde cada estación reserva un tiempo para transmitir.

Contienda en la que todas las estaciones luchan entre si, para transmitir.

1.7.1 CSMA/CA

El esquema CSMA/CA (Carrier Sense Múltiple Acces Collision Avoidance) se encarga de evitar las colisiones durante las transmisiones inalámbricas en lugar de escribir una colisión, de la siguiente manera:

Cuando una estación se encuentra lista para transmitir, primero envía una solicitud al punto de acceso RTS (Ready to Send), la cual contiene la información de la estación destino y longitud del mensaje.

El punto de acceso difunde el NAV (Network Allocation Vector), el cual es el tiempo de retardo basado en el tamaño de la trama RTS de solicitud a todos los demás nodos para que queden informados de que se va a transmitir y cual va a ser la duración de la transmisión.

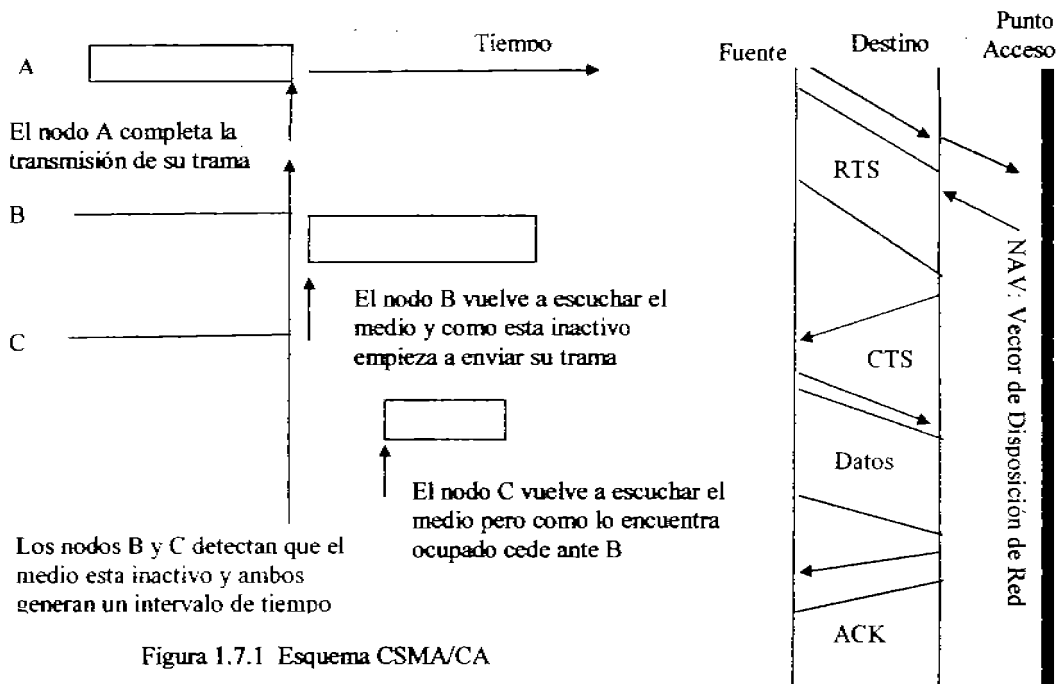
Estos nodos dejaran de transmitir durante el tiempo indicado por el NAV mas un intervalo de backoff (tiempo de retroceso) aleatorio.

Si no encuentra problemas y la estación destino esta lista para recibir, responde con una autorización CTS (Clear To Send) que permite al solicitante enviar su trama de datos.

Si no se recibe la trama CTS, se supone que ocurrió una colision y los procesos RTS empiezan de nuevo.

Después que se recibe la trama de datos, se devuelve una trama de conocimiento ACK (Acknowledged) notificando al transmisor que ha recibido correctamente la información sin colisiones.

Esto se representa con la siguiente figura 1.7.1:



1.7.2 CSMA/CD

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection: Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones).

Este método de acceso tiene como objeto proveer accesos múltiples a los nodos de una red con topologías de bus, y está basado en el principio de Censar el medio de comunicación antes y durante la transmisión de un paquete de información, asumiendo que el retraso en la propagación es muy corto comparado con el tiempo de transmisión del paquete de datos. Cuando una terminal necesita transmitir, primero revisa al medio de transmisión para ver si no hay una transmisión en progreso y evitar así una colisión. Si el medio está libre, transmite; si está ocupado, espera.

Si se detecta una colisión durante la transmisión, se suspende la transmisión del paquete inmediatamente y se genera una señal breve que indica que hubo colisión.

Después de indicar la colisión, se genera un tiempo aleatorio, transcurrido este, se intenta llevar a cabo la transmisión usando CSMA.

El tiempo máximo que se necesita para detectar una colisión es dos veces el máximo tiempo de propagación.

1.7.3 Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA).

El acceso múltiple por división de tiempo TDMA (Time División Múltiple Access) consiste en la segmentación del tiempo en que los usuarios pueden acceder al medio para transmitir datos. De esta forma, todos los nodos comparten la totalidad del ancho de banda disponible pero solo lo utilizan durante intervalos de tiempo en los que les es permitido, a estos periodos de tiempo se les llama slots o ranuras de tiempo.

En un esquema de transmisión TDMA rígido, a cada nodo le corresponde una ranura determinada y solo puede transmitir en ella. En un sistema más eficiente asignaría dinámicamente los slots a los usuarios que los requieran para optimizar el uso del espectro.

1.7.4 FDMA: Acceso Múltiple por División de Frecuencia.

El FDMA (Frequency Division Múltiple Acceso) se basa en segmentar el ancho de banda disponible en canales independientes que se asignan a los distintos, los cuales ocupan una diferente posición en el espectro de frecuencia.

Cada uno de los nodos transmite en el canal o grupo de canales que se le asigna y dispone de él durante todo el tiempo.

1.7.5 TCP/IP

TCP/IP es el estándar más generalizado para múltiples plataformas en conectividad. En los productos inalámbricos se soporta la suite de protocolos TCP/IP, actualmente casi cualquier aplicación que utilice los protocolos de conectividad para red TCP/IP en una red cableada, funcionara sin cambios en un ambiente inalámbrico.

1.8 Topologías

Ad-hoc o Red punto a punto: La red establece comunicación directa entre los nodos para un área de cobertura dada. No requiere de administración, ya que solamente se tiene acceso a los recursos de cada nodo entre ellos.

Red cliente – punto de acceso: En este tipo de red los puntos de acceso funcionan como repetidores, por lo que el rango de cobertura es mayor. Se tiene acceso a los recursos del servidor y de los nodos.

Red Multipunto: Este tipo de configuración utiliza varios puntos de acceso a lo que debe su nombre. Los puntos de acceso tienen cierto rango de cobertura por lo que para tener un mayor alcance es necesario colocar varios de ellos, de esta forma se podrá desplazarse de un lugar a otro sin perder contacto con la red.

1.9 Equipos inalámbricos

El equipo que se necesita para instalar una red con tecnología de radiofrecuencia se compone de los siguientes elementos:

Adaptadores de Red

Los adaptadores de red son las tarjetas WNIC (Wireless Network Interface Card) que sirven como interfase entre la computadora y el acceso inalámbrico modulando las señales de datos con la utilización de los protocolos de comunicación. Para productos inalámbricos la mayoría de veces son tarjetas de 16 bits que reemplazan a las tarjetas de red estándares como lo son la Ethernet y la Token Ring ya sea en bus ISA o un Microcanal (tarjetas 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. Estos adaptadores soportan los protocolos y sistemas operativos de red más populares. También 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. Las tarjetas de red se clasifican en dos dependiendo del tipo de computadora a utilizar:

- ❖ Tarjeta de interfase de red para PC de escritorio PCI (Peripheral Component Interface).

❖ Tarjetas de interfase de red para computadoras portátiles PC (Portable Computers).

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 es que deben tener una línea de visión para capturar la señal. En el otro caso, los transmisores-receptores operan en el modo difuso, esto quiere decir que la señal debe estar dispersa para que los transmisores receptores no tengan que ser dirigidos entre si o a un lugar determinado para recibir la señal.

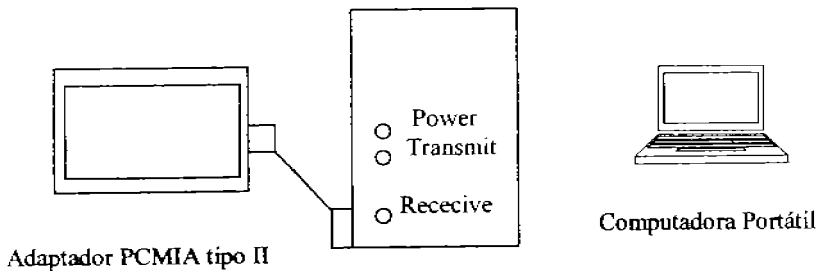


Figura 1.9.1 Adaptador inalámbrico Ethernet PCMIA

Puntos de Acceso

La infraestructura de un punto de acceso es simple: “Guardar y Repetir”, son dispositivos que validan y retransmiten los mensajes recibidos. Estos dispositivos pueden colocarse en un punto en el cual puedan abarcar toda el área donde se encuentren las estaciones:

- 1.- La antena del repetidor debe de estar a la altura del techo, esto producirá una mejor cobertura que si la antena estuviera a la altura de la mesa.
- 2.- La antena receptora debe de ser más compleja que la repetidora, así aunque la señal de la transmisión sea baja, ésta podrá ser recibida correctamente.

Un punto de acceso compartido es un repetidor, al cual se le agrega la capacidad de seleccionar diferentes puntos de acceso para la retransmisión. (Esto no es posible en un sistema de estación-a-estación, en el cual no se

aprovecharía el espectro y la eficiencia de poder, de un sistema basado en puntos de acceso).

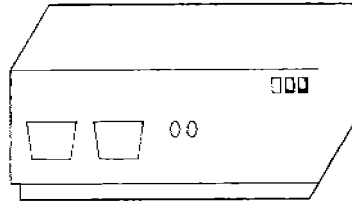
La diferencia entre el techo y la mesa para algunas de las antenas puede ser considerable cuando existe en esta trayectoria un obstáculo o una obstrucción. En dos antenas iguales, el rango de una antena alta es 2x-4x, más que las antenas bajas, pero el nivel de interferencia es igual, por esto es posible proyectar un sistema basado en coberturas de punto de acceso, ignorando estaciones que no tengan rutas de propagación bien definidas entre sí.

Los ángulos para que una antena de patrón vertical incremente su poder direccional de 1 a 6 están entre los 0° y los 30° bajo el nivel horizontal, y cuando el punto de acceso sea colocado en una esquina, su poder se podrá incrementar de 1 a 4 en su cobertura cuadrada. El patrón horizontal se puede incrementar de 1 hasta 24 dependiendo del medio en que se propague la onda. En una estación, con antena no dirigida, el poder total de dirección no puede ser mucho mayor de 2 a 1 que en la de patrón vertical. Aparte de la distancia y la altura, el punto de acceso tiene una ventaja de hasta 10 Db en la recepción de transmisión de una estación sobre otra estación.

Estos 10 Db son considerados como una reducción en la transmisión de una estación, al momento de proyectar un sistema de estación-a-estación.

Repetidores

Los repetidores elevan las señales débiles que atraviesan distancias largas, ya sea que las señales sean basadas en radio o en cable. Las versiones inalámbricas de repetidores son empleadas para extender la cobertura en un piso grande de oficina no pueden controlar o enrutar la información, solo pueden dirigir los paquetes a su destino. Los paquetes recibidos en un puerto de entrada son reconstituidos a su forma original y enviados al puerto de salida. Cuentan con su propio CPU, memoria, alimentación y batería de respaldo. Aparte de sus indicadores de diagnóstico.



Repeater

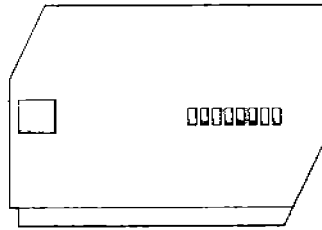
Figura 1.9.3

Bridges (Puentes).

Los bridges inalámbricos son de protocolo transparente y son usados para interconectar redes similares en los cuales se requiere muy poca o ninguna conversión de protocolo, en donde la seguridad no es muy importante y solo se necesita enrutamiento muy rudimentario. Soportan los sistemas operativos de red y protocolos Ethernet y Token Ring, su principal función es la conectividad intra y extra muros para enlazar redes separadas y hacerlas parecer como si fueran una sola red. El desempeño difiere, 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. Existen ciertos bridges que alcanzan 2 Mbps a 4.5 Km. Algunos bridges inalámbricos vienen equipados con dos receptores completos y dos antenas separadas. Esto elimina la disminución espacial, el mismo efecto que los teléfonos inalámbricos.

Se pueden aplicar en tres diferentes modos:

- Como un sistema de puenteo de tiempo completo para una división de oficinas.
- Como un sistema de puenteo de tiempo completo con respaldo opcional para recuperación de desastres o diagnóstico remoto.
- Como un sistema de puenteo dedicado empleando líneas privadas terrestres con respaldo para recuperación de desastres.



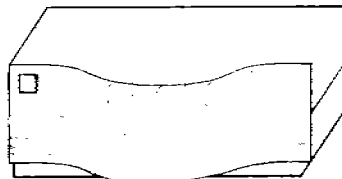
Bridge

Figura 1.9.4

Ruteadores

El Router o Ruteador 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 retiene 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 cuanto “cuesta” hablando de tiempo y retrasos en cada ruta. El ruteador rodea los nodos congestionados o que se hayan caído, lo cual es crítico para aplicaciones que no pueden tolerar retrasos innecesarios y prolongados. La mayoría de los ruteadores son capaces de enlutar muchos protocolos simultáneamente sobre la misma conexión de red.



Router

Figura 1.9.5

Gateways

El Gateway es un convertidor de protocolos para facilitar la interoperabilidad entre aplicaciones y permitir a diferentes protocolos compartir la misma red. Varios productos interconectan a 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 o X.25

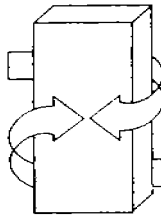
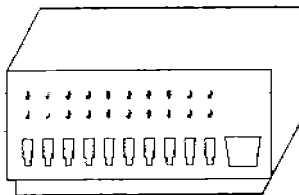


Figura 1.9.6

Hubs

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 del receptor destino.

La mayoría de los hubs sirven para que las estaciones de trabajo puedan comunicarse entre si, también proporciona un punto de acceso para conectar la red inalámbrica directamente con una cableada.



Hub

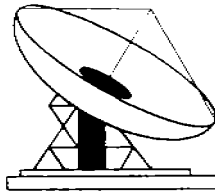
Figura 1.9.7

Transceptor

El transceptor codifica los datos y los envía mediante una señal infrarroja al transceptor de recepción, donde es codificada utilizando el protocolo de red existente.

Satélites

Un satélite para comunicaciones infrarrojas es un nodo central, hacia el cual los dispositivos inalámbricos dirigen su información y este a su vez la difunde hacia esos mismos dispositivos actuando como un reflector de la luz infrarroja.



Satellite dish

Figura 1.9.9

CAPITULO 1

Análisis, Elementos y Materiales para el Edificio A

Planta Baja, Sala de Exámenes Profesionales y Laboratorio

CAPITULO II. ANALISIS, ELEMENTOS Y ESTRUCTURA DEL EDIFICIO A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso) para la implementación de un acceso inalámbrico.

2.1 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO A – 2

EDIFICIO A2

En este edificio se imparten clases a los alumnos de las carreras de Ingeniería en Computación (planta baja y primer piso) e Ingeniería Mecánica y Eléctrica (segundo piso), también el Centro de Educación Continua tiene reservados algunos espacios en este edificio. En la planta baja se ubican salas especiales para la aplicación de exámenes profesionales.

La ubicación del edificio A-2 se encuentra entre el edificio A-3 y el edificio del Centro de Lenguas Extranjeras, enfrente tiene al A-1 aun costado del A-1, se encuentra el Centro de Computo. Ver figura II.1

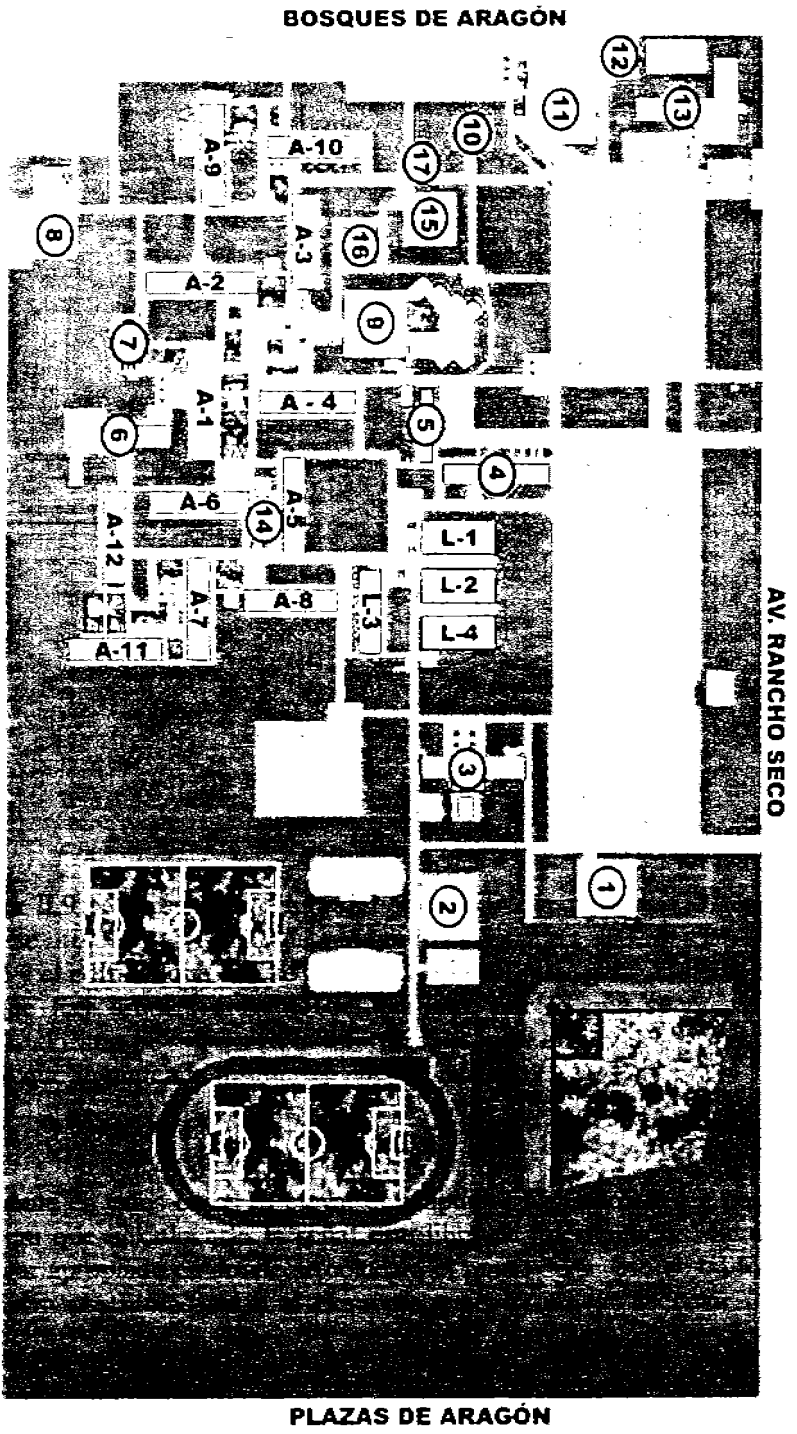


Figura II.1 Mapa de la ENEP Aragón

1 -- Salón Usos Múltiples	5 -- Inst. Académicas y Equipo Audiovisual.	9 -- Biblioteca.	13 -- Clínica Iztacala.
2 -- Gimnasio	6 -- Centro de Cómputo.	10 -- Servicio Médico y Comedor.	14 -- Esculturas.
3 -- Pesas y Regaderas.	7 -- Centro de Lenguas Extranjeras (CELE).	11 -- Módulo de Extensión Universitaria.	15 -- Edificio de Gobierno.
4 -- Adquisiciones.	8 -- Centro Tecnológico.	12 -- Estacionamiento Techado.	16 -- Torres del Campus.
			17 -- La Plaza del Estudiante.

Edificios: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7, A-8, A-9, A-10, A-11, A-12.

Laboratorios: L-1, L-2, L-3, L-4.

Canchas: Básquetbol, Fútbol, Béisbol, Fútbol Rápido y Voleibol Playero.

La distancia que existe entre el edificio A 2 y el centro de computo es de aproximadamente 79.93 metros. Distancia que se debe tomar en cuenta en caso de que el servidor que brindará servicio a las laptops con acceso inalámbrico se encuentre en este edificio (centro de cómputo). La otra área de donde se puede pedir servicio a un servidor es fundación UNAM ubicada en el edificio A- 4, la distancia que existe entre el edificio A 2 y fundación UNAM es de aproximadamente 70 metros.

La altura total del edificio A2 es de 9 a 10 metros aproximadamente (dividido en 3 pisos; planta baja, primer piso y 2º piso) , su largo es de 47.90 metros aproximadamente y su ancho es de 8.74 metros.



Figura II.2 Salones del edificio A2

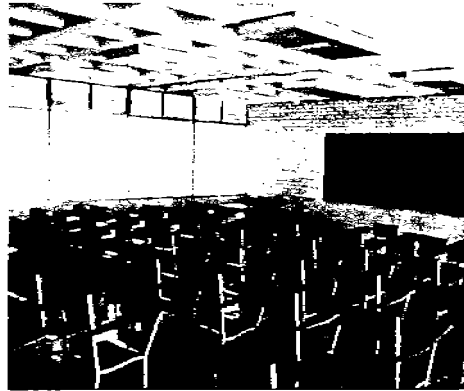


Figura II.3 Salones de la planta alta

Los salones tienen las siguientes medidas aproximadamente:

Ancho = 5.87 metros.

Largo = 7.78 metros.

Alto = 3 metros

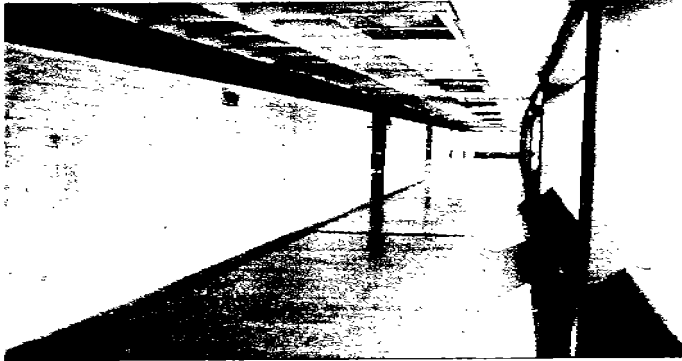


Figura II.4 Pasillo del Edificio A2 Planta Alta

En el A2 se encuentran cuatro salas de exámenes profesionales (numeradas iniciando por la mas grande sala 1, sala 2, sala 3 y sala 4) que sirven para la presentación de las exposiciones de exámenes profesionales de los alumnos que se van a titular. Estas cuentan con un área para la proyección de la presentación, la mesa donde los sinodales del jurado se reúnen, un área reservada para el expositor y su material de apoyo, y las butacas donde se encuentran los invitados a los exámenes profesionales. Entre la sala 3 y la sala 4 existe un cubículo que mide aproximadamente 3 metros de largo.

Las Salas de Exámenes profesionales cuentan con las siguientes características y se muestran a continuación (medidas aproximadas):

Ancho = 8.74 metros

Grosor = 10 centímetros

Largo = 4.50 metros

Alto = 3 metros

Salas de Exámenes Profesionales en el Edificio A2



Figura II.5 Sala 1



Figura II.6 Sala 2



Figura II.7 Sala 3

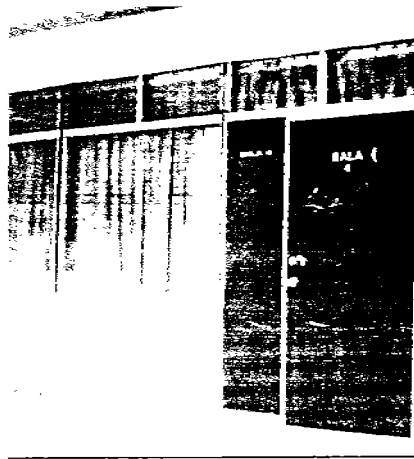


Figura II.8 Sala 4

Hay un cubículo entre la sala 1 y la sala 2 que mide:

Largo = 3.10 metros.

Ancho = 8.74 metros

Alto = 3 metros



Figura II.9 Vista Posterior del Edificio A2 (Parte Trasera)

En la figura II.9 se muestra la altura del edificio A2, por lo que el punto de acceso que se utilizó en el diseño deberá cubrir la distancia que existe entre el edificio A2 y el edificio que cuenta con el servidor. En la figura II.9 podemos observar que hay árboles enfrente del edificio, por lo que se presentará interferencia al tratar de transmitir la información entre el servidor y el acceso inalámbrico que se pretende instalar en nuestro edificio (A2).

Lo conveniente en estos casos es elevar el adaptador hasta donde sea posible de tal manera que al colocarlo la señal este libre de interferencias. Se debe elegir el lugar apropiado en donde se colocará el punto de acceso de tal forma que no existan obstáculos entre el elemento transmisor y el receptor de la señal.



Figura II.10 Vista de la parte trasera del A2

En la figura II.10 de la misma forma que en la foto anterior (II.9), se puede observar que el edificio queda escondido por los árboles que se encuentran enfrente de tal forma que si se decide colocar un adaptador en esta posición, deberemos enfrentarnos a los problemas de interferencia que se producirán. El inconveniente que se presenta en este caso además de la interferencia es que en este punto el centro de cómputo se encuentra casi enfrente del edificio A2, por lo que la señal se enviaría en línea recta (la cual es la forma más conveniente en la transmisión de información).



Figura II.11 Vista lateral del Edificio A2

En esta foto (II.11) se puede apreciar otro lado del edificio A2 el cual se encuentra mas despejado, con menor número de árboles que obstaculicen el envío de la señal, la desventaja de esta toma es que si se colocara el adaptador en este lado hasta arriba, la señal tendrá que viajar perpendicularmente desde el servidor hasta donde se encuentra el adaptador, ya que el edificio que se propone para que se envíe la señal es el centro de cómputo, el cual se encuentra situado de la forma anteriormente descrita.



Figura II.12 Centro de cómputo

En la figura II.12 se observa la vista frontal del centro de cómputo, la cual muestra condiciones favorables para la colocación de adaptadores o receptores de información.



Figura II.13 Vista completa del Centro de cómputo

Desde este otro punto (figura II.13) se pudo ver libre de interferencias y obstáculos, con mayores posibilidades de colocar en este lado el adaptador, para su mejor desempeño, de tal forma que la transmisión de la información se realice de forma adecuada y sin fallas. Brindando una mayor seguridad.

Lo primordial para la elección del tipo de adaptador es decidir para ambos edificios cual es el punto que nos brindara más ventajas y nos evitara menos costos a largo plazo.

2.2 ELEMENTOS DE UNA RED INALÁMBRICA

Los elementos que integran una red inalámbrica deben ser tanto de hardware así como de software. El software que se utilizó para administrar la red debe ser compatible con los dispositivos de hardware.

En el hardware encontraremos:

- Los Access Point
- Los adaptadores
- Ruteadores
- Servidor
- Tarjeta para redes inalámbricas: PCMCIA para portátiles, PCI para sobremesas, USB para cualquier equipo.
- Antenas para redes inalámbricas, para mejorar el alcance de la señal.

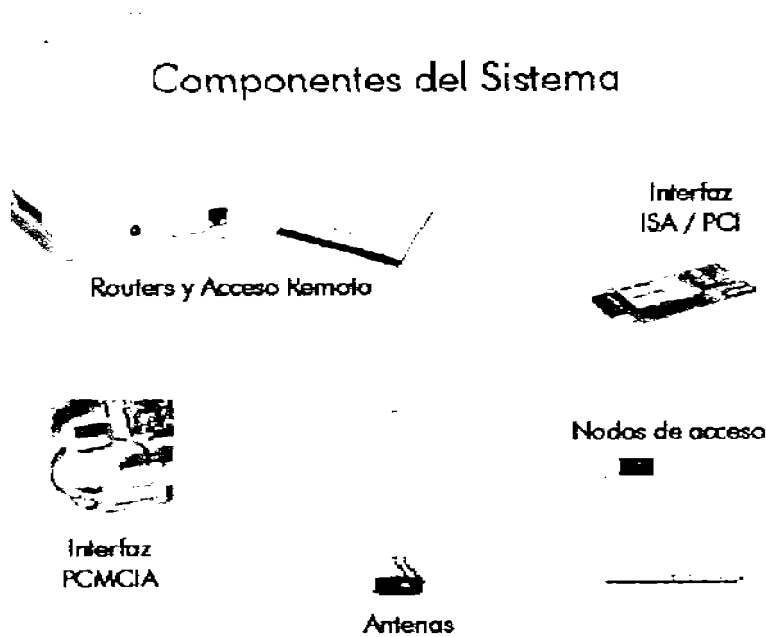


Figura II.14 Elementos para formar un Acceso Inalámbrico

En las siguientes figuras se señalara las diferencias entre los dispositivos de hardware:

Access Point (Punto de Acceso)

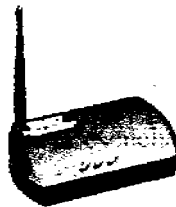


Figura II.15 muestra de un Access point

Estos dispositivos son los encargados de proveer la interconectividad, se sitúan en puntos estratégicos donde se desea tener áreas de cobertura dentro de las cuales se efectuará la comunicación, estos dispositivos generalmente usan una o dos interfaces de red que son idénticas a las que se colocan en los equipos PC, estos equipos pueden manejar segmentación como si fuesen bridges, debido a que manejan diversas tarjetas pueden hacer segmentación de tráfico sobre la misma área permitiendo hacer uso eficiente del ancho de banda en ambientes concurridos.

Tienen un puerto estándar 10BASET⁷ o 10Base2⁸ para conectarse a una red local alámbrica normal, y pueden colocarse arreglos de nodos de manera que se puede implementar áreas de cobertura más grandes bajo un esquema similar al de la telefonía celular, donde se puede hacer “roaming” al pasar de área en área sin perder el acceso a la red.

ANTENAS

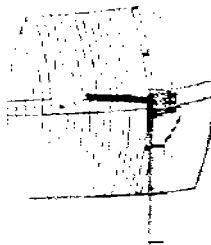


Figura II.16 Antena Unidireccional

Las interfaces de red cuentan con su propia antena, así también los nodos de acceso usan las interfaces como transmisores, por lo que no es necesario en condiciones normales usar algún dispositivo especial.

⁷ 10BASET. La implementación de Ethernet del estándar del IEEE 802.3 en cable par trenzado no blindado (UTP). Utiliza una topología de estrella, con estaciones conectadas a través de un H B multipuerto. Corre a 10 MBps y tiene una máxima longitud por segmento de 1000 metros.

⁸ 10BASE2 Implementación de Ethernet del estándar IEEE 802.3 en cable coaxial delgado (thin coax). También se le conoce como Thin Ethernet o ThinNet, tiene una velocidad de transmisión de 10 MBps. Máxima longitud por segmento: 200 metros.

Si se requiere aumentar los rangos de cobertura, hay diversas opciones en cuanto a antenas se refiere, hay antenas de tipo unidireccional y de diversos rangos de ganancia que permiten intercomunicar dos entidades como dos edificios a través de un campus universitario, y donde la distancia excede los rangos permitidos para las redes inalámbricas, existen también antenas de tipo omnidireccional, las cuales radian en todas direcciones a manera de radio difusión con el fin de establecer enlaces de tipo punto multipunto entre varios edificios. Algunos fabricantes también tienen sistemas repetidores.

En el caso omnidireccional se tienen rangos de cobertura entre 2.5 y 6 Km.

En ambiente abierto y en el caso unidireccional pueden tenerse rangos desde 15 a 35Km. La regulación actual limita a estos dispositivos a operar en campus no mayores a 3 Km., sin embargo, las directivas para el uso indiscriminado del sistema sobre el ancho de banda de 2.4Ghz esta en discusión.

Tarjetas de Red Inalámbricas



Figura II.17 Tarjeta inalámbrica tipo PCMCIA

Estos dispositivos se instalan en los equipos PC's y estaciones de trabajo, constan de una pequeña unidad de antena para la transmisión, los alcances varían con el ambiente y la frecuencia de operación pero van desde los 500 metros a 1Mbps hasta los 160 metros en 11 Mbps, en espacios abiertos.

La mayoría de estos dispositivos son de tecnología portátil (PCMCIA) algunos fabricantes los ofertan con adaptadores PCMCIA/ISA para su instalación en equipos de computo comunes. Todos los fabricantes serios apegados al estándar cumplen las regulaciones de emisión electromagnética y son seguros para ambientes domésticos.

2.3 CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS PARA UN ACCESO INALAMBRICO

Las características que deben de poseer los elementos que integraran el diseño del acceso inalámbrico son:

VELOCIDAD DE TRANSMISION

La velocidad de transmisión es importante en el diseño de un acceso inalámbrico, debemos verificar cual es la velocidad que nos conviene utilizar para no tener trafico en la red. Por lo que debemos seleccionar el adaptador o antena que mas nos convenga.

La mayoría de redes inalámbricas utiliza el estándar IEEE 802.11b con velocidades de hasta 11 y 54 Mbps.

DISTANCIA

El alcance que tenga los adaptadores se debe considerar en este proyecto, puesto que existe una distancia considerable entre el edificio donde se encuentra el servidor y el edificio A2 en donde se va instalar el punto de acceso inalámbrico.

Los adaptadores o antenas en caso de utilizarse estas deben de cubrir el rango de distancia que existe entre los edificios además de tener una holgura en metros para no tener interferencia entre los puntos de acceso.

La distancia que se desea cubrir va desde los 80 – 120 metros, para que de esta forma no se produzcan problemas en el desempeño del adaptador, así como con los puntos de acceso.

A la distancia que se cubre entre los edificios, también se le llama rango, el rango depende de las siguientes características:

- Access point o router inalámbrico.
- El estándar IEEE 802.11 que se utilice.
- La potencia del aparato transmisor.

- Los obstáculos naturales y la interferencia que exista alrededor.

Obstáculos como paredes de ladrillos y marcos de metal inciden para reducir el rango hasta en un 25% o más.

La interferencia ocasionada por los hornos de microondas y otros equipos eléctrico – electrónicos, también afectan el rango de la señal.

Para extender el alcance en un rango donde se utilizó la tecnología inalámbrica, se pueden conectar múltiples puntos de acceso o ruteadores.

ANCHO DE BANDA

Es la cantidad de datos que son transmitidos a través de un canal de datos específicos. El ancho de banda se mide en bits por segundo (bps). Ethernet tiene un ancho de banda de 10 Mbps.

Debemos de analizar que tipo de dispositivos cumplen con el ancho de banda permitido por el estándar IEEE802.11 para poder cumplir con los requerimientos especificados, cubriendo el rango de frecuencias

El ancho de banda que tenga cada uno de los dispositivos empleados en la conexión del punto de acceso inalámbrico, es el que nos indicara el desempeño de este.

COMPATIBILIDAD CON EL ESTANDAR IEEE802.11

Los Access point o antenas que utilizemos deben de ser compatibles con el estándar mencionado arriba no infringir la norma y poder usar el rango de frecuencias permitido y así como no tener interferencias o fallas en la transmisión de información. Además de cumplir con las normas que nos aparen en la instalación de redes LAN inalámbricas.

La mayoría de productos relacionados con las redes inalámbricas están basados en el Estándar IEEE 802.11 para que al ser usados en la red no se tengan mayores complicaciones.

DESEMPEÑO

El desempeño de los adaptadores o Access points debe ser de regular a bueno tratando de que satisfaga las necesidades del usuario en cuanto a la velocidad para transmitir los datos, así como el tráfico en la red.

SEGURIDAD

En cuanto a cuestiones de seguridad se refiere, el 802.11 soporta el WEP y en algunos casos los fabricantes ofrecen soporte opcional a sistemas de seguridad alternativos como algoritmos DES.

La seguridad se basa en la encriptación de los datos (las tarjetas de red y el punto de acceso comparten una clave); si los datos no se encriptaran, cualquiera podría acercarse a nuestra red con un dispositivo inalámbrico, y engancharse a ella sin nuestro conocimiento, incluso desde el exterior del edificio.

Los fabricantes ya soportan llaves de encriptación de 128bits, la autenticación se da con certificados X.509 y todos los tipos de autenticación prevalecientes en el mundo alámbrico.

Existe un tipo de codificación diseñada para la seguridad de las redes inalámbricas llamada Wired Equivalent Privacy (WEP, protección equiparable a la de redes cableadas), WEP proporciona a 802.11 servicios de autenticación y cifrado. El algoritmo WEP define el uso de una clave secreta de 40 bits para la autenticación y el cifrado, y muchas implementaciones de IEEE 802.11 también permiten claves secretas de 104 bits. Este algoritmo proporciona la mayor parte de la protección contra la escucha y atributos de seguridad física que son comparables a una red con cable.

Una limitación importante de este mecanismo de seguridad es que el estándar no define un protocolo de administración de claves para la distribución de las mismas. Esto supone que las claves secretas compartidas se entregan a la estación inalámbrica IEEE 802.11 a través de un canal seguro independiente

del IEEE 802.11. Se ha demostrado que es vulnerable por si solo. Las tecnologías de redes privadas virtuales (VPN) ofrecen una protección fiable y escalable al proporcionar encapsulado, autenticación y codificación completa en la red local inalámbrica. Los productos Intel para red local inalámbrica admiten prestaciones y protocolos de seguridad líderes del sector como WEP, 802.1x y filtro de direcciones MAC que ofrecen el más alto nivel de protección de que se dispone actualmente para redes inalámbricas. Intel colabora con otros líderes del sector inalámbrico mediante IEEE y WiFi Alliance para desarrollar protocolos de seguridad de siguiente generación como SSN y 802.11i empleando AES y TKIP para una mayor seguridad con garantía de interoperabilidad. Intel ofrece una amplia gama de opciones de seguridad con todas las conexiones de red local inalámbrica que distribuye para que los usuarios individuales puedan configurar la combinación de soluciones de seguridad que mejor se adapte a sus necesidades. De las cuales debemos de elegir la que mejor se adecue al proyecto.

ADMINISTRACION

Los nodos de acceso y en general las redes inalámbricas pueden administrarse y configurarse mediante software especializado para cada sistema donde entre otras cosas se realizan configuraciones particulares, diagnósticos del estado de los nodos, control de usuarios y servicios de monitoreo del estado del medio, bajo interfaces gráficas muy amigables desde una o varias entidades en la red.

Software

Para la conexión del acceso inalámbrico es necesario establecer la comunicación con el equipo y esto se hace por medio del software. Los siguientes son ejemplos de software que se puede usar para la configuración:

- Sistema operativo de red: Windows NT, 95, 98, 2000, XP, etc.
- Software de encriptamiento o seguridad para administrar la red
- Protocolo TC/IP (software de comunicación)

2.4 ANALISIS

Un punto importante en la etapa de análisis es el levantamiento de información ya que es primordial para conocer todas las necesidades y requerimientos de los usuarios, de esta forma se determina la forma de implementar el acceso inalámbrico.

Algunos de los requerimientos que tienen los usuarios en este tipo de acceso son:

- **Requerimientos de aplicación:** se refiere a aplicaciones específicas que utilizaran los usuarios dentro del acceso inalámbrico.
- **Requerimientos de movilidad:** describen el movimiento de los usuarios cuando se ejecuta la conexión con el enlace inalámbrico.
- **Requerimientos de confiabilidad:** es el tiempo optimo en el cual tendrán una conexión sin interrupciones
- **Requerimientos de disponibilidad:** periodo de tiempo en el cual los usuarios tienen posibilidad de conectarse al acceso inalámbrico.
- **Requerimientos de seguridad:** se identifica la información que requiere de protección o que presente amenazas en particular.
- **Requerimientos de ambiente:** son las condiciones externas, que se presentan por alguna circunstancia en la naturaleza, como la presencia e intensidad de ondas electromagnéticas, los árboles, la altura de los edificios, la contaminación, entre otras causas que podrían afectar la operación del acceso inalámbrico , de este tipo de requerimientos dependerá la elección de la tecnología de transmisión del acceso inalámbrico.
- **Requerimientos de presupuesto:** es la cantidad de dinero que se otorga en el inicio de un proyecto, las limitaciones de presupuesto afectan en la implementación del acceso inalámbrico.

Necesidades del usuario

Para los usuarios de este tipo de acceso es importante el tener acceso a la información de manera inmediata y en cualquier lugar, teniendo movilidad, se evitará el problema de los espacios, ahorrándose tiempo y costos.

Identificando las necesidades del usuario

En esta parte se identificará la necesidad de movilidad, el uso que se le dará al acceso inalámbrico y la facilidad operacional del espacio.

¿Desea enviar mensajes?

¿Va a consultar información a través de la Web?

¿Requiere enviar archivos o correos?

¿Necesita estar en constante movimiento para realizar sus actividades?

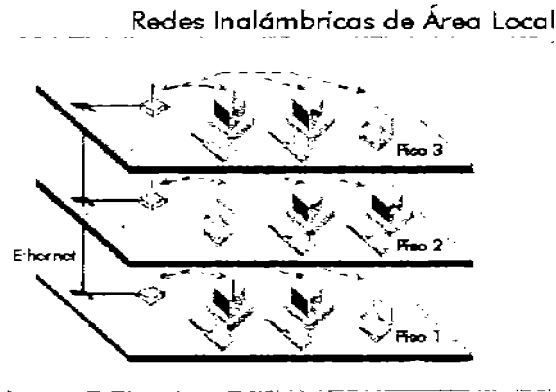
De acuerdo a las preguntas anteriores y a los requerimientos anteriormente descriptos se empezará a crear soluciones.

Después de señalar lo anterior, también debemos preocuparnos por el tipo de técnica de transmisión (microondas, radiofrecuencia, satélite, etc.) que se usará para este proyecto, las características que determinan la adecuada son:

- ❖ **El costo** en cada una de estas técnicas varía ya que para los satélites es muy alto, por lo que esta opción en principio queda descartada.
- ❖ **El uso**, en esta parte se plantea el tipo de red que se usará. La técnica de infrarrojos es ideal para redes internas en un edificio donde la señal se encuentra en un rango entendible para transmitirla, en nuestro caso la señal tendrá que viajar hacia el exterior por lo que esta técnica no es recomendable.
- ❖ **La seguridad** debemos confiar en que nuestros datos no se verán alterados por interferencias, por lo tanto no usaremos infrarrojos.

Analizando los aspectos anteriores podemos elegir entre las microondas y la radiofrecuencia, para este proyecto se usará la radiofrecuencia por razones de costo y flexibilidad en su uso.

La siguiente figura nos muestra una red inalámbrica en un edificio, que es un ejemplo similar a lo que se propone en este proyecto.



Como se puede apreciar en la figura se utilizan tres puntos de acceso, uno para cada piso, para realizar el enlace inalámbrico.

Hemos visto como se verá parte del enlace inalámbrico en el edificio A2 a través de la figura anterior (II.18), por lo que al realizar el enlace se deberán tener cuidados en colocar adecuadamente los puntos de accesos para que el envío de la información este libre de interrupciones físicas. Cabe señalar que en el edificio A2 no existirán PC's instaladas con una tarjeta para redes inalámbricas si no que el enlace inalámbrico servirá para que los usuarios (Alumnos y profesores de la carrera de ingeniería en computación) tengan la posibilidad de conectarse a Internet o revisar su correo electrónico a través del punto de acceso instalado para dichos usuarios.

Algo importante que se tiene que destacar en este análisis es, que el uso del punto de acceso inalámbrico en el A2 deberá ser de uso exclusivo para el personal autorizado que labore o estudie en el A2, por lo que se proporcionaran contraseñas para tener acceso a él. Las cuales estarán restringidas y serán verificadas por medio de las direcciones IP que se utilizarán en la conexión.

CAPITULO

"Diseño, Metodología y costo-beneficio para la instalación del Acceso Inalámbrico en el edificio A2"

(Planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso)

CAPITULO III. Diseño, Metodología y costo - beneficio para la instalación del Acceso Inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso).

He llegado al capítulo final de este proyecto de tesis por lo que tendré que definir con exactitud los elementos que se utilizarán y lo que implica usarlos.

3.1 Planeación del Diseño

Para el diseño del punto de acceso inalámbrico en el A2 se requieren elegir los elementos que se usarán para el proyecto, en el capítulo anterior se explicó el tipo de elementos que lo componen y su función, por lo que solamente resta decidir cuál se elegirá y por qué.

El objetivo principal del diseño es encontrar la solución óptima para la realización del proyecto, basándonos en el análisis del capítulo anterior.

3.1.1 Definiendo los componentes para la conexión del acceso inalámbrico

Después de haber hecho un análisis puntualizando las características que deben tener los componentes, se procederá a la identificación y definición de estos.

3.1.2 Tipo de tecnología de transmisión

La tecnología que más nos conviene para este proyecto, es la radiofrecuencia ya que la distancia entre el servidor y el punto de acceso cubre el rango que se puede manejar con radiofrecuencia, además de que es más económica comparada con las otras tecnologías. La elección se debe a que:

- Soporta las interferencias climáticas
- La transmisión de los datos se lleva de manera segura

3.1.3 Hardware

El hardware que se utilizará usando la tecnología de radiofrecuencia es:

- Tarjetas de red inalámbrica para radiofrecuencia

- Nodos para formar el acceso inalámbrico (laptops)
- Puntos de acceso

3.1.4 Topología

La topología es la forma en la que se conectan o en este caso se establece el enlace para la comunicación entre los elementos que formaran el acceso inalámbrico. La cual debemos elegir según nos convenga para la aplicación.

3.2 Evaluando los productos existentes

Clases de Puntos de Acceso

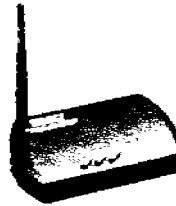


Figura III.1 Modelo SMC2655W

Este Punto de Acceso de 11 Mbps opera en un espectro de frecuencia de 2.4GHz para proveer un alto desempeño. Se emplea en una red Ethernet cableada para conectar usuarios inalámbricos, además de integrarse perfectamente con redes Ethernet de 10Mbps, se puede conectar con cualquier dispositivo equipado con tarjeta de red inalámbrica PC o PCI o un adaptador inalámbrico USB. Soporta hasta 32 usuarios inalámbricos simultáneamente, con una tasa de transferencia de 11 Mbps en un rango de hasta 250m. Soporta encriptamiento WEP de 64/128-bit y provee aún más seguridad con filtrado de MAC address.

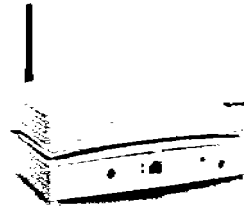


Figura III.2 Modelo SP912

Access Point con función inter- building para conexiones multipunto.

Características y Ventajas

Soporta el puente Inter – building proveyendo de conexión punto a multi punto.

Soporta antena externa para aplicaciones de larga distancia.

64/128 bit WEP y lista de control de acceso para seguridad.

Compatibilidad

IEEE 802.11b

Tipos de Antenas

- ✧ Direccionales
- ✧ Unidireccionales
- ✧ Omni direccionales
- ✧ Y Bi direccionales

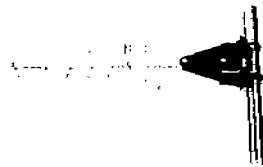


Figura III.3 SP920DA Antena Direccional de 8 dBi

Características y Ventajas

Funciona en 2.4GHz hasta 2.5GHz para IEEE802.11b WLAN.

Alta ganancia de 8 dBi para extensión de cobertura.



Figura III.4 SP920F4 Antena Direccional de 14 dBi

Funciona en 2.4GHz hasta 2.5GHz para IEEE802.11b WLAN

High 14dBi para extensión de cobertura

Extiende la red inalámbrica LAN para la conexión de un amplio rango y entre edificios.



Figura III.5 SP920MA Antena Omni – direccional de 9 dBi

Funciona en 2.4 GHz hasta 2.5 GHz para IEEE802.11b WLAN

9 dBi para extensión de cobertura.



Figura III.6 SP920PA Antena Direccional de 19 dBi

Antena uni direccional de tipo Gris.

Funciona en 2.4 GHz hasta 2.5 GHz para IEEE802.11b WLAN

19 dBi para extensión de cobertura

Extiende la red inalámbrica LAN para la conexión de un amplio rango y entre edificios.

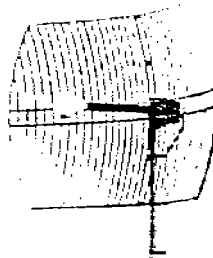


Figura III.7 SP920PA-24 Antena Unidireccional de 2.4 GHz.

Opera con frecuencias de 2.4 GHz y 2.5 GHz

Potente salida (gain) de 24 dB para una mejor cobertura

Liviana y resistente a los agentes atmosféricos

Conector N-type integral.

Modelos de Tarjetas de Red

Existen varios tipos de tarjetas:

- Las tarjetas PCMCIA
- Las PCI
- Compact flash
- Y las USB

Tarjeta de red inalámbrica 11Mbps para computadora portátil (EZ Connect Wireless -11Mbps PC Card)



Figura III.8 SMC2632W

La tarjeta PCMCIA Ethernet es un adaptador muy compacto, ideal para usuarios móviles que trabajan con notebooks que incorporan slots tipo II compatibles con PCMCIA. Los adaptadores son totalmente compatibles con la norma inalámbrica IEEE 802.11b y emplean DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) para evitar que se produzcan interferencias de la señal e incorporan una antena interior o exterior. Proporcionan una máxima transmisión de datos de 11Mbps, además incorporan una función que permite que la transmisión pueda ajustarse entre 11, 5, 2 y 1 Mbps a fin de mantener la integridad de datos en entornos inestables. Esta tarjeta soporta un sistema de encriptación inalámbrica de datos de 64 ó 128 bit llamado WEP para garantizar seguridad.

CARACTERISTICAS	VENTAJAS
LAN inalámbrica de 11 Mbps	Alto Rendimiento
Zona de cobertura: 300 metros	
Frecuencia 2.4 GHz	Fácil instalación y operación
Direct Sequence Spread Spectrum	Plug & play – nada que configurar
LEDs para monitorear la red “en un solo vistazo”	
Compatibilidad IEEE 802.3	
Windows 95/98/NT	

Tabla III.1 Características y ventajas de la tarjeta PCMA

Tarjeta de red inalámbrica 11Mbps para computadora de escritorio.
(EZ Connect Wireless-11Mbps Wireless PCI)



Figura III.9 Tarjeta PCI

La tarjeta inalámbrica PCI, es un adaptador de alto rendimiento diseñado para instalarse en computadoras con Bus Local PCI. Es la solución ideal para utilizarse en PCs de escritorio en LANs inalámbricas independientes, LANs inalámbricas con Access Points individuales y extensiones LAN inalámbricas. El SMC2602W soporta una tasa de transferencia de 32 bits, por lo que minimiza la utilización de CPU a través de arquitectura bus-master.

Esta tarjeta proporciona también una máxima transmisión de datos de 11Mbps, además incorpora una función que permite que la transmisión pueda ajustarse entre 11, 5, 2 y 1 Mbps a fin de mantener la integridad de datos en entornos inestables

CARACTERISTICAS	VENTAJAS
Zona de cobertura: 300 metros (el rendimiento queda sujeto a variantes como la existencia de obstáculos e interferencias del entorno)	Alto Rendimiento
	Fácil de instalar y operar
Frecuencia 2.4 GHz	Plug & play – nada que configurar
Direct Sequence Spread Spectrum	
LEDs para monitorear la red “en un solo vistazo”	
Compatibilidad Windows 95, 98, 2000, ME, NT, Linux, Windows CE	

Tabla III.2 Características y ventajas de la tarjeta PCI

Tarjeta de red inalámbrica compact flash de 11 Mbps



Figura III.10 SMC2642W

Es un adaptador tipo II CF basado en el estándar IEEE802.11b. Soporta comunicación inalámbrica a una velocidad de hasta 11 Mbps con un rango máximo de conexión de hasta 213 m. Soportando Windows/98/ME/NT/2000/XP esta tarjeta provee una sencilla configuración, además de ser la solución perfecta para integrar su PDA con su LAN inalámbrica existente.

Estas tarjetas tienen integrada una característica fallback, la cual automáticamente se conecta a 1,2, 5.5 o 11 Mbps para proveer una mejor conexión. Para crear una conexión de red segura, esta tarjeta soporta encriptamiento WEP de 64-bit y 128-bit.

CARACTERISTICAS	VENTAJAS
Conexión inalámbrica LAN de alta velocidad 802.11b	Configuración plug & play – una instalación sencilla en segundos
Soporta ad-Hoc (punto a punto) y modos de infraestructura	Bajo consumo de energía y modo para ahorra energía y usar el mínimo para conservar la batería de su PDA, Pocket PCs, Handheld PCs o notebooks
Encriptamiento WEP 64-bit/128-bit para asegurar transmisiones seguras de información a través de la red.	Opera a una alta tasa de transmisión de datos hasta 11 Mbps y es interoperable con otros dispositivos como tarjetas PC inalámbricas, tarjetas inalámbricas PCI y adaptadores inalámbricos USB
Fallback automático que soporta una mejor conexión 5.5 o 11 Mbps	
Soporta la mayoría de sistemas operativos como Windows CE v3.0, Windows 98/NT/Me/2000/XP	
Compatibilidad IEEE 802.11b	

Tabla III.3 Características y ventajas de la tarjeta Compact flash

Adaptadores
SMC2662W/SMC2664W
 Adaptador inalámbrico USB 802.11b 11Mbps



Figura III.12 SMC2662W



Figura III.13 SMC2664W

El adaptador USB combina la sencillez de uso y la comodidad de PC's compatibles con la tecnología USB con las ventajas de una operación inalámbrica de 11 Mbps.

Simplemente se conecta el adaptador USB inalámbrico al puerto USB del PC o portátil. No se requiere una fuente de alimentación externa ya que el adaptador está impulsado por el USB en sí. El Access Point se comunica directamente con el cliente USB inalámbrico y los usuarios consiguen conexión LAN e Internet de forma instantánea y de alta velocidad.

CARACTERISTICAS	VENTAJAS
Conectividad inalámbrica a través de un puerto USB	Plug-and-play – nada que configurar
Hasta 350m de alcance, dependiendo de las interferencias del ambiente	Diseño compacto de un clip, por lo cual ocupa poco espacio y es fácil de cargar.
Monitoreo del estado de la red mediante LEDs Encriptamiento WEP 64/128-bit	USB Specification 1.1
Alta transmisión de datos de 11 Mbps	
Frecuencia de 2.4 GHz	

DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)	
IEEE 802.11b	
Windows 95/98/ME/2000/NT, Linux	

Tabla III.4 Características y ventajas de los adaptadores USB

Adaptador Ethernet inalámbrico 2.4Ghz 11Mbps



Figura III.14 SMC2670W

Este adaptador inalámbrico, convierte cualquier dispositivo Ethernet en su casa y/o oficina en un dispositivo inalámbrico en cuestión de minutos. Transforma de manera instantánea cualquier dispositivo equipado con Ethernet, como juegos, impresoras, computadoras de escritorio y laptops en redes inalámbricas. Utilizando la tecnología IEEE 802.11b, este adaptador, soporta velocidades de hasta 11 Mbps., con un rango máximo de operación de 825 pies. Es la manera más nueva y conveniente de expandir su red local inalámbrica.

CARACTERISTICAS	VENTAJAS
Cumple con el estándar IEEE 802.11b	Plug-and-play, no se necesitan drivers
Alcanza hasta 11 Mbps en una red inalámbrica LAN	Antenas removibles para añadir antenas de gran ganancia
Alcance de hasta 250m	Configuración basada en Web y en Windows y administración para una configuración avanzada.
Banda de frecuencia de 2.4 GHz	
Encriptamiento WEP de 64/128-bit.	
IEEE 802.11b / IEEE 802.3	
Windows 98/ME/NT/2000/XP	
Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)	

Tabla III.5 Características y ventajas del adaptador Ethernet inalámbrico

Tarjetas de Red Wireles											
Marca	SMC	3COM	XTERASYS			ZONET	LINKSYS	TRENDNET			
Estándar	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11	IEEE802.11
Precio \$	530	920	500	PCI NIC	PCI	USB	PCI	PCI	PCI	PCI	880
Velocidad	11 MBPS	54 MBPS	11 MBPS	54 MBPS	11 MBPS	54 MBPS	54 MBPS	54 MBPS	54 MBPS	54 MBPS	54 MBPS

Tabla III.6 Características y precios de las tarjetas de red inalámbricas

Tarjetas de Red Wireles											
Marca	ZONET	TRENDNET	AIRLINK	LINKSYS	3CO M	INTELLINET 4db	CISCO	MSI 4db	ORINOC OEM		
Estandar	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
IEEE802.11	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS
Velocidad	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS	11 MBPS
	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI
Precio	\$550.00	\$620.00	\$590.00	\$990.00	\$1,35 0.00	\$950.00	\$2,850.00	\$550.00	\$1,750.0		

Tabla III.7 Más tarjetas de red inalámbricas

ACCESS POINT						
Marca	LINKSYS	3COM	TRENDNET	SMC2870W	ZONET	
Estandar IEEE 802.11 b	SI	SI	SI	SI	SI	
	11 MB	11 MB		54 G	11mB	
Precio	\$1,350.00	\$1,450.00	\$1,850.00	\$1,750.00	\$900.00	

Tabla III.8 Puntos de Acceso (Modelos y precios)

Antenas									
Marca									
Estándar									
Velocidad									
	Omni 6db	Omni 8db int-ext.	Panel 6db	Panel 8.5db	Panel 14db	Helicoidal 15db	Rejilla 19db		
Precio	\$750.00	\$1.250.00	\$850.00	\$850.00	\$1,550.00	\$850.00	\$1.250.00		

Tabla III.8 Características y precios de las antenas

Adaptadores para red inalámbrica										
Marca	Zonet	Airlink	LinkSys	3Com	Orinoco Silver Cliente	Orinoco Gold	Trendnet	SMC11	MSI	Encore
Velocidad	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps
Precio	\$550.00	\$590.00	\$990.00	\$750.00	\$890.00	\$1,100.00	\$550.00	\$550.00	\$690.00	\$450.00
	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA	PCMIA

Tabla III.9 Características y precios de los adaptadores para red inalámbricas

Adaptadores de red inalámbrica												
Marca	Zonet	SMC	3Com	Airlink	LinkSys	MSI	Orinoco Silver	Encore	Manhattan	Ansel	Trednet	
Velocidad	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps	11 Mbps
	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB
Precio	\$550.00	\$850.00	\$700.00	\$600.00	\$920.00	\$650.00	\$990.00	\$550.00	\$750.00	\$590.00		

Tabla III.10 Características y precios de los adaptadores para red inalámbricas

3.3 Análisis costo - beneficio

Después de haber evaluado los productos, conociendo sus características y las ventajas que nos brindarían para la elaboración de este proyecto, los elementos que se sugieren para la implementación de la propuesta son:

⊕ Tarjeta inalámbrica Xterasys

Se eligió esta tarjeta ya que cumple con las características que se requiere para el acceso inalámbrico con radiofrecuencia, puesto que cubre con los requerimientos necesarios para establecer una comunicación inalámbrica. Además de que el costo de la tarjeta es económico.

⊕ Servidor Proxy

⊕ Punto de acceso

El mantenimiento es muy poco, los costos de instalación son casi nulos, ya que no existen cables que instalar ni hubs que vigilar por los conflictos. La operación de los elementos es sencilla y no requiere de expertos.

3.4 Metodología para la implementación de un acceso inalámbrico

En la metodología se describirán los pasos a seguir para la implementación de la propuesta de un acceso inalámbrico en el edificio A2.

Lo primordial para llevar a cabo la implementación del diseño es tomar en cuenta cuales son las cosas mas importantes para su elaboración, es decir que necesitamos para su elaboración.

3.4.1 Diseño del acceso inalámbrico

Seleccionando los elementos

Una vez que hemos conocido como debe ser implementado nuestro acceso, es importante elegir los elementos que ocuparemos para su implementación.

Tecnología de transmisión.

La tecnología de transmisión que mejor se adecua al proyecto según el análisis del capítulo anterior es la **radiofrecuencia**.

Puesto que en el área donde se implementara el enlace inalámbrico existe interferencia del medio ambiente (árboles, aire, etc.), es conveniente emplear esta tecnología de transmisión.

La distancia es otro factor que se cubre con este tipo de tecnología, ya que otras como el infrarrojo están diseñadas para no traspasar las paredes.

Hardware

El hardware a utilizar puede variar dependiendo del usuario que se conecte al enlace inalámbrico, para este caso se utilizan:

- Laptop HP, con las siguientes características:
- Procesador AMD Athlon XP 2200 + 2 GHz.
- Disco Duro Fujitsu 40 GB / NTFS
- 256 MB en RAM
- Tarjeta Inalámbrica Xterasys IEEE 802.11b con 11 MBs.
- Servidor Proxy
- 3 puntos de acceso para cubrir el edificio
- 2 antenas direccionales

Topología

Para este proyecto utilizaremos la **red cliente – punto de acceso** ya que nuestra infraestructura y el nombre del proyecto lo requiere para hacer el uso de puntos de acceso y de la radiofrecuencia.

Software

- Sistema Operativo Windows Xp.
- Software PC Card Bus

3.5 Configuración e instalación de los elementos de hardware y software

▪ Instalando la Tarjeta de Red Inalámbrica

La tarjeta de red inalámbrica se coloca en la parte lateral de una laptop destinada para su conexión.

Inicia la instalación del software mostrando una ventana como la que aparece abajo (ver figura III.15).

Para iniciar la instalación de los controladores iniciamos:

Cuando la tarjeta se conecta, aparece un asistente que avisa que encontró un nuevo hardware.

1. Donde tenemos que escoger de dos opciones, la de instalar de una lista de localización específica y luego dar clic en siguiente (next):

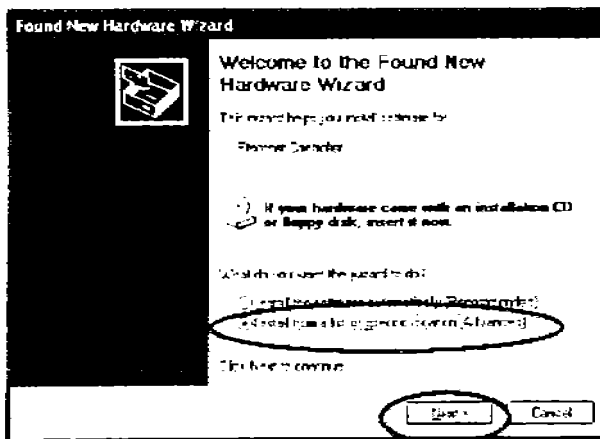


Figura III.15 pasó 1 de la configuración

2. Insertando el disco en la unidad de CD ROM de la Laptop. Seleccionando incluir esta localización en la búsqueda y dar clic en el botón de browse para proporcionar el camino apropiado (por ejemplo D:\WINXP). Haga clic en siguiente.

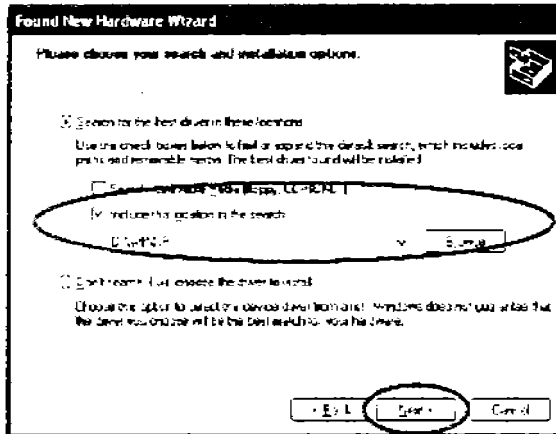


Figura III.16 paso 2 de la configuración

3. Hacer clic en el botón de Continue Anyway Windows copiará todos los archivos necesarios a su sistema.

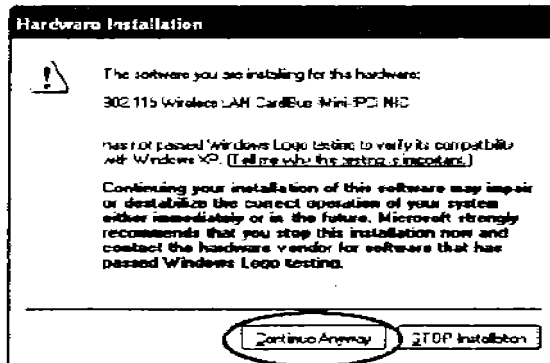


Figura III.17 Tercer paso de la configuración del software para la tarjeta de red inalámbrica.

4. Hacer clic en finish para terminar la instalación.

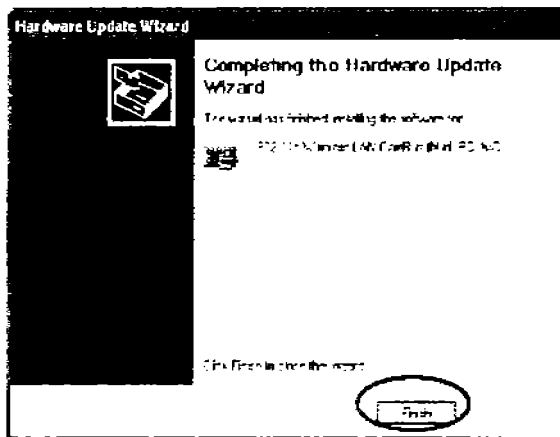


Figura III.18 Paso 4 de la configuración del software para la tarjeta

- **Verificar.**

Para verificar si el dispositivo existe en su computadora y se habilita, ir a inicio -> Panel de control -> Sistema (el Hardware) -> Administrador de dispositivos. Abrir la categoría de adaptadores de Red. Si los 802.11b LAN CardBus(Mini inalámbrico -) PCI NIC se lista aquí, significa que su dispositivo se instaló apropiadamente y se habilitó para empezar a trabajar.

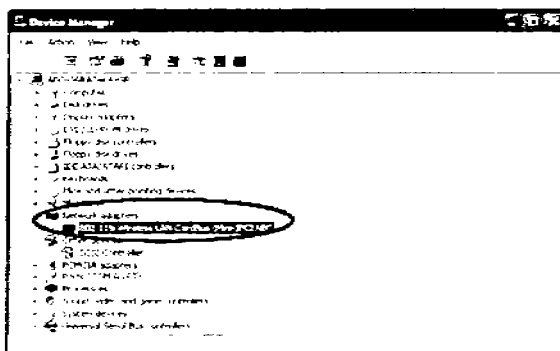


Figura III.19 Revisando si se realizó la instalación

~ **Instalar la utilería:**

1. Insertar el CD ROM, se explora el CD, abrir la carpeta Utility y dar doble clic en Setup.exe para instalar la Utilería de LAN Inalámbrica.
2. Cuando la ventana de Bienvenida aparece, haga clic en next (siguiente) para continuar.

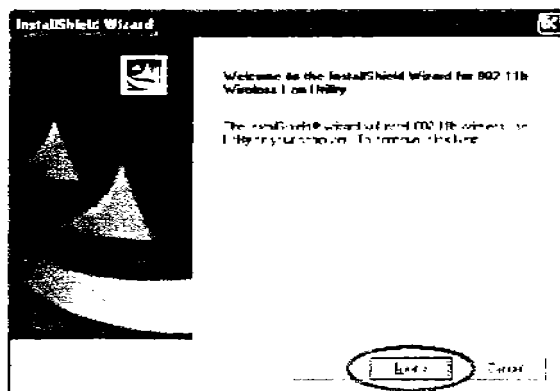


Figura III.20 Software de las utilerías

3. En el Acuerdo de la Licencia, haga clic en Sí para aceptar las condiciones.

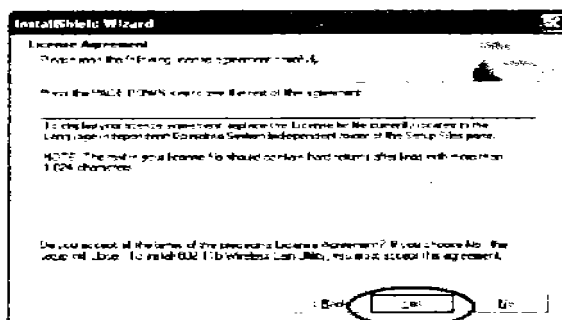


Figura III.21 Licencia de uso para el software

4. Hacer clic en finish para terminar la instalacion.

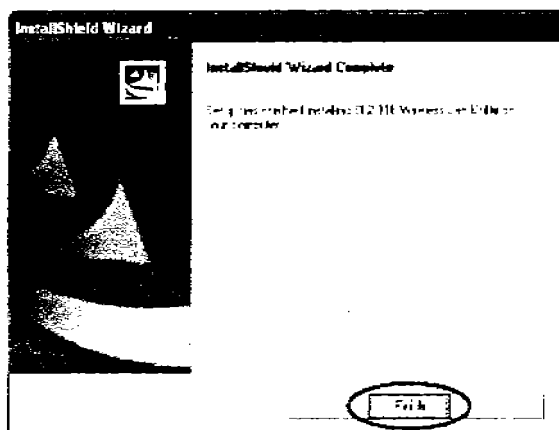


Figura III.22 Finaliza la instalación de las utilerías

~ Conexión de la Red

Una vez instalado el driver (controlador), se deben hacer algunos cambios a la red.

1. En Windows XP:

Ir a Inicio → Panel de Control → Conexiones de red → LAN Inalámbrica habilitada 802.11b CardBus(Mini-) PCI NIC → Propiedades.

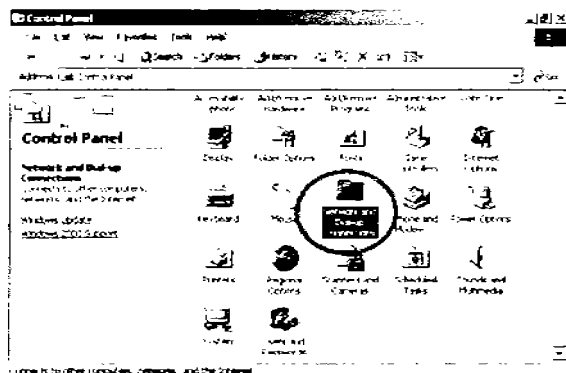


Figura III.23 Icono de red

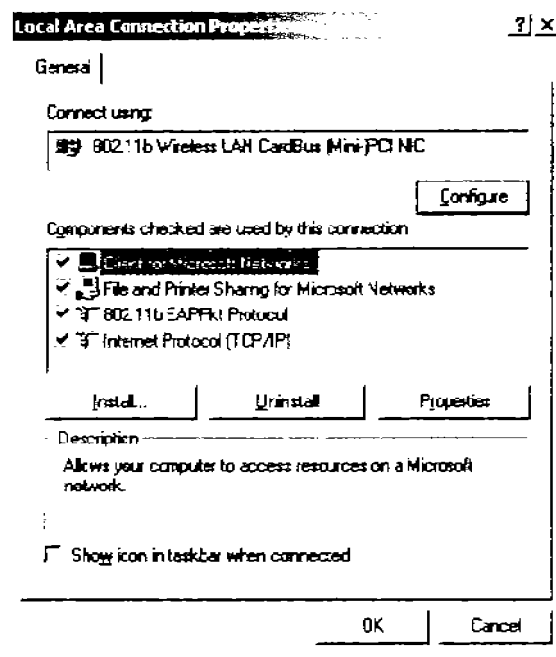


Figura III.24 Revisando los componentes

2. Asegurarse que se tienen los siguientes componentes instalados.

- El cliente para las Redes de Microsoft
- NWLink NetBIOS
- El protocolo de EAPPK 802.11b
- El Protocolo de Internet (TCP/IP)

3. Si faltara algún componente, dar clic en el botón de Instalar y seleccionar el Client/Service/Protocol. Después de seleccionar el componente se necesita agregarlo, haga clic en Añadir (Add)... para agregarlo en.

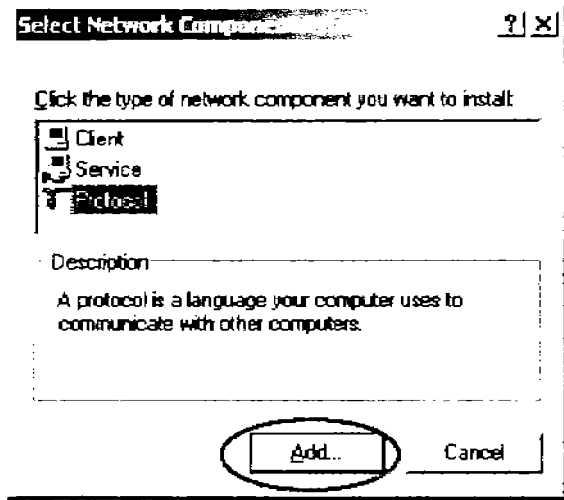


Figura III.25 Seleccionar de la red el tipo de componente

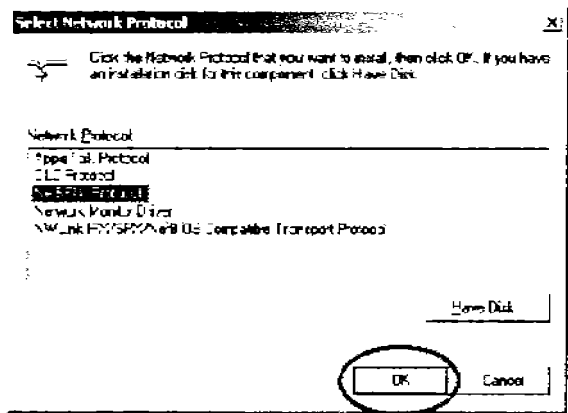


Figura III.26 Seleccionando los elementos

4. Para hacer la computadora visible en la red, hay que asegurarse de haber instalado el Archivo y Copiadora que Comparten para las Redes de Microsoft.

5. Cuando Finalice, se debe reiniciar la computadora para completar la instalación.


▪ La Configuración

Después de la instalación exitosa del driver de la Tarjeta de PC Inalámbrica y la utilería, se desplegará un icono de Estado de Red en la bandeja del sistema.

Entretanto, un icono de Acceso directo de utilidad aparecerá en el escritorio.

• Accediendo a la Configuración de la Utilería



Haga doble clic en  para abrir la configuración de la Utilería.

Dar clic en Advanced para entrar en la Ventana de la Configuración.

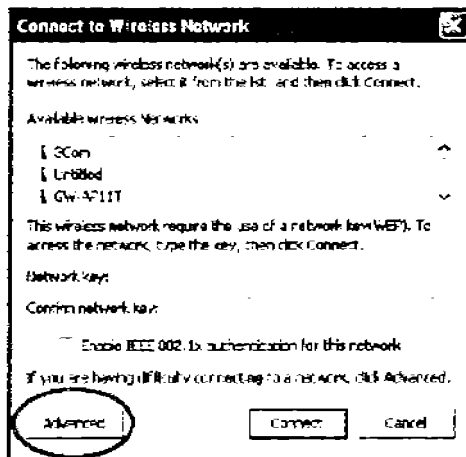


Figura III.27 Configurando el software de las utilerías

Se divide en 6 tipos de Etiquetas:

- Config
- Advanced Config Status Tab
- Statistics
- About
- Exit

LA ETIQUETA DE CONFIG

La etiqueta de Config le permite configurar la encriptación de WEP y add (agregar)/remove (quitar) perfiles.

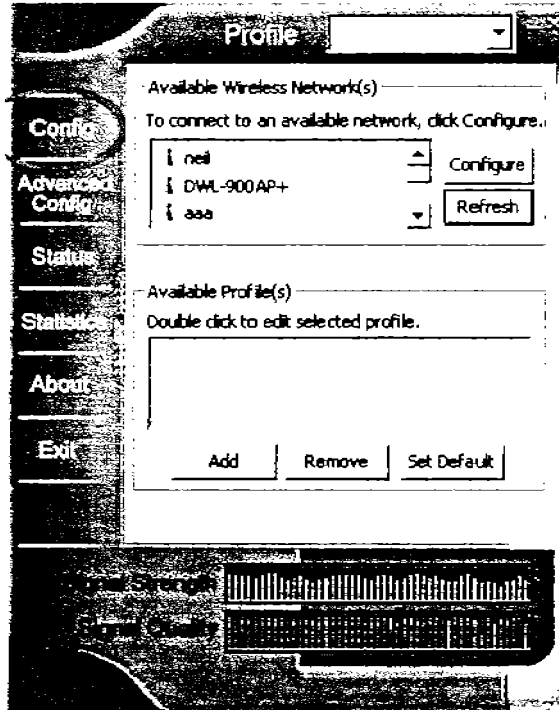


Figura III.28 Muestra los elementos del cuadro para configurar las utilerías

ARTICULO	DESCRIPCION
Disponible en Lan Inalámbrica	Todos los despliegues de las redes disponibles
Configure	haga clic en Configurar para poner La encriptación de WEP (vea el diagrama debajo).

Tabla III.11 Descripción de la etiqueta config (elementos del cuadro gris de la Fig. III.28)

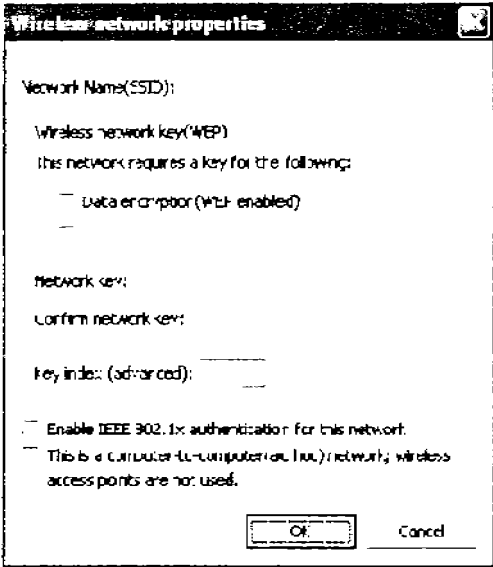
ARTICULO	DESCRIPCION
	
Refresh	Dar clic en el botón para refrescar y buscar todas las redes disponibles.

Tabla III.12 Descripción de la etiqueta config. (Elementos que aparecen en la fig. III.28)

ARTICULO	DESCRIPCION
Perfiles Disponibles	Despliega todos los perfiles disponibles.
Agregar	Dar clic en el botón y la ventana de las propiedades de la red inalámbrica aparecerá. En el campo del nombre de la red (SSID), entre su nombre de red citado anteriormente, En la caja de redes inalámbricas disponibles, dar clic en OK.

Tabla III.13 Etiqueta config

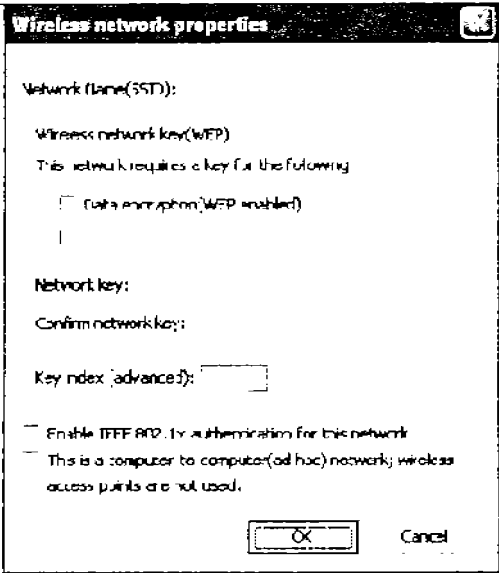
ARTICULO	DESCRIPCION
<p>Quitar</p>	
	<p>Resalte el perfil no deseado disponible en el listado de la caja de profile(s), y pulse el botón para quitarlo.</p>
<p>Valor predeterminado (Por Default)</p>	<p>Resalte un perfil, pulse el botón el botón para ponerlo como un el perfil predefinido</p>

Tabla III.14 Etiqueta config

LA ETIQUETA DE ADVANCED CONFIG

La Etiqueta de Config Avanzada le permite cambiar la configuración avanzada las escenas, como el canal por default ad hoc, Power Save y Radio off.

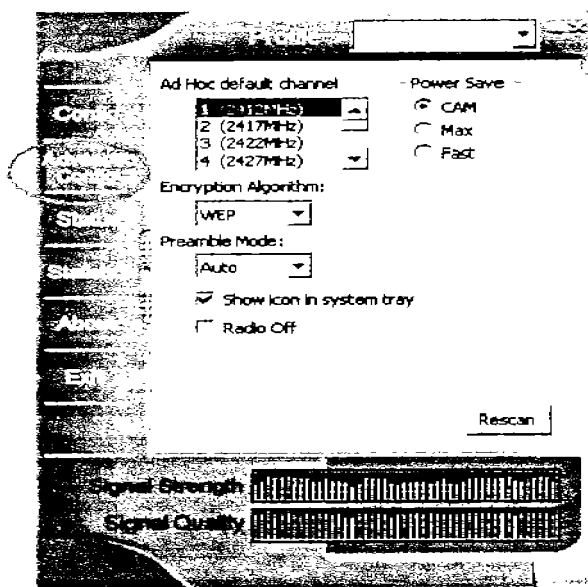


Figura III.29 Indica como esta formada la etiqueta Config Avanzada

Las tablas que a continuación aparecerán, describen los elementos de los que esta compuesta la etiqueta advanced config, que aparecen en el cuadro gris de la figura III.29.

ARTICULO	DESCRIPCION
Ad Hoc default channel	Seleccione el canal apropiado de la lista proporcionada que corresponda con sus escenas de la red. Todos los dispositivos en la LAN inalámbrica deben configurarse para compartir la misma radio en el canal para funcionar propiamente.
Power Save CAM (Constantly Awake Mode)	<p>Las subsistencias de la tarjeta de PC impulsada continuamente así hay un pequeño retraso en tiempo de contestación de mensaje.</p> <p>Consumase la mayoría del poder pero hay ofertas el throughput más alto.</p>

Figura III.15 Descripción de la etiqueta Config Avanzada

ARTICULO	DESCRIPCION
	Se recomienda para las computadoras del escritorio y dispositivos que usan el poder del CA.
Max (Power Save Mode)	<p>Las causas del punto de acceso a los mensajes entrantes para el adaptador del cliente que se despierta periódicamente y las votaciones del punto de acceso para ver si cualquier mensaje del buffer de red está esperando para él. La tarjeta de PC puede pedir cada mensaje y entonces puede remontarse para dormir.</p> <p>Las conservas del poder para la mayoría de ofertas del throughput es</p>

	<p>más bajo.</p> <p>Se recomienda para dispositivos que impulsan el consumo como la última preocupación (una pequeña batería-impulsó para los dispositivos).</p>
Fase (Power Save Mode)	<p>Cambió entre el modo de PSP y modo de la LEVA, mientras dependiendo adelante del tráfico de la red. Este modo cambió a la LEVA cuando recuperando un número grande de paquetes e interruptores atrás a PSP después de que los paquetes se han recuperado.</p> <p>Se recomienda cuando impulsa el consumo es una preocupación pero usted necesita el throughput mayor que eso permitió por Max PSP.</p>
El algoritmo de Encriptación	<p>WEP (Alambró el Retiro Equivalente)</p> <p>AES (Encriptación Avanzado Normal)</p> <p>TKIP (el Protocolo de Integridad Importante Temporal)</p> <p>Seleccione uno de la lista para asegurar la seguridad de su red inalámbrica.</p>
El Modo de Preámbulo	<p>Un preámbulo es un signo usado en el ambiente inalámbrico para sincronizar la transmisión de un</p>

CAPITULO III. Diseño, Metodología y costo - beneficio para la instalación del Acceso Inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso).

	<p>tiempo incluido.</p> <p>La sincronización y límites del marco de Salida. (nota: Por favor verifique la escena de AP primero.)</p>
Auto	<p>Seleccione Auto para el adaptador de USB para seleccionar el tipo del Preámbulo dependiendo automáticamente del tipo de Preámbulo de Punto de acceso.</p>
Long	<p>En un ambiente de la red "ruidoso", el Tipo del Preámbulo debe ponerse al Preámbulo Largo.</p>
Short	<p>El Preámbulo Corto se piensa para las aplicaciones dónde el mínimo sobre la cabeza y la actuación máxima se desea. En un ambiente de la red "ruidoso", la actuación habría se disminuya.</p>

Tabla III.16 Descripción de los elementos y funciones de la etiqueta Advanced Config.

ARTICULO	DESCRIPCION
Muestre el icono en la Bandeja del sistema.	Verifique esta caja para mostrar el icono en la bandeja del sistema.
Radio Off	Check/Uncheck esta caja al disable/enable el módulo de la radio de la función de la Tarjeta de PC Inalámbrica.
Rescan	Las búsquedas para todas las redes disponibles. Pulse el botón este botón a el rescan y emite una lista puesta al día de todos los sitios disponibles.

Tabla III.17 Descripción de los elementos de la etiqueta Advanced Config

LA ETIQUETA STATUS

La Etiqueta de Estado despliega información del Canal de frecuencia, Channel Set, MAC Address, Tipo de red y Power Save Mode.

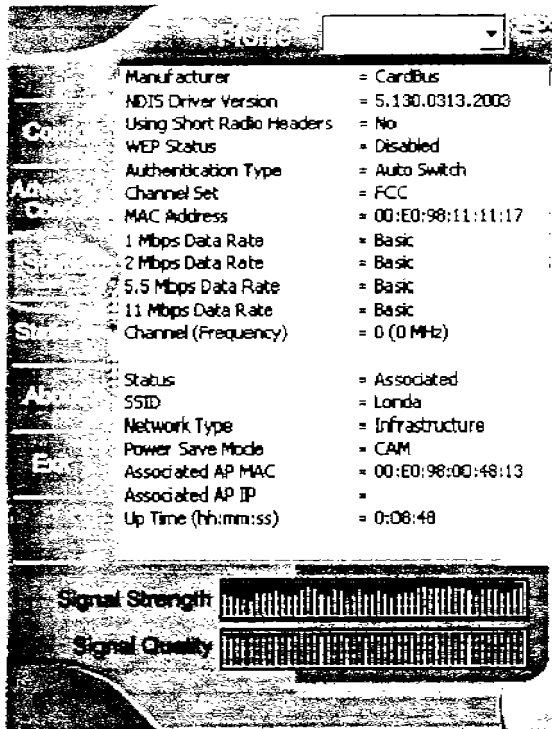


Figura III.30 Etiqueta de Estado (muestra en que estado se encuentran los componentes)

LA ETIQUETA DE STATISTICS

La etiqueta de las Estadísticas muestra la información estadística disponible. Presione Reset para renovar o reiniciar esta lista de estadísticas.

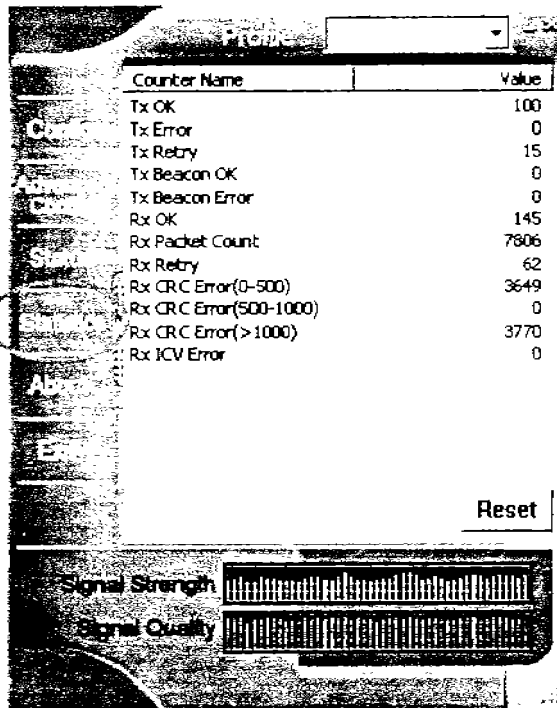


Figura III.31 Etiqueta Statics

LA ETIQUETA ABOUT

Haga clic en la etiqueta About para ver la información de la versión básica sobre la Configuración de la utilería.

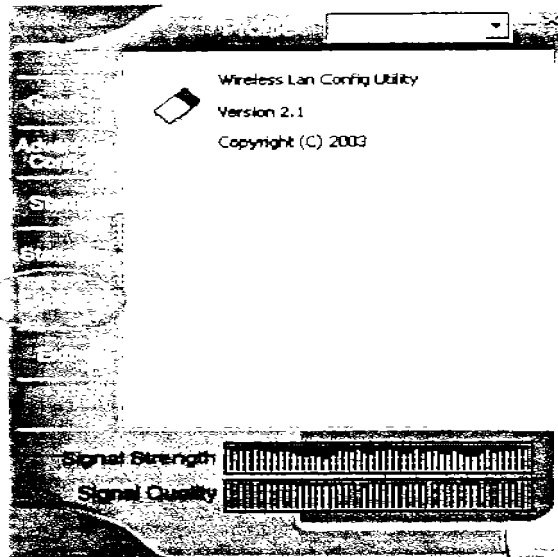


Figura III.32 Etiqueta About

LA ETIQUETA EXIT

Haga clic en la etiqueta de Salida (EXIT) para terminar la aplicación.

Por ultimo al terminar de instalar el software aparece una pantalla indicando que la instalación fue completada satisfactoriamente, hacer clic en finish para dar por terminada la instalación.

Para asegurarnos que la instalación funcionará adecuadamente es recomendable reiniciar la computadora.

3.6 Comprobando la eficacia del acceso inalámbrico (Pruebas).

Una vez terminada la instalación de los controladores podemos proceder a la conexión inalámbrica.

Esto se realiza automáticamente cuando el software termina de instalarse, veremos los leeds de la tarjeta prendidos, al igual que la conexión para Wireless LAN habilitada (aparecerá un icono en la pantalla).

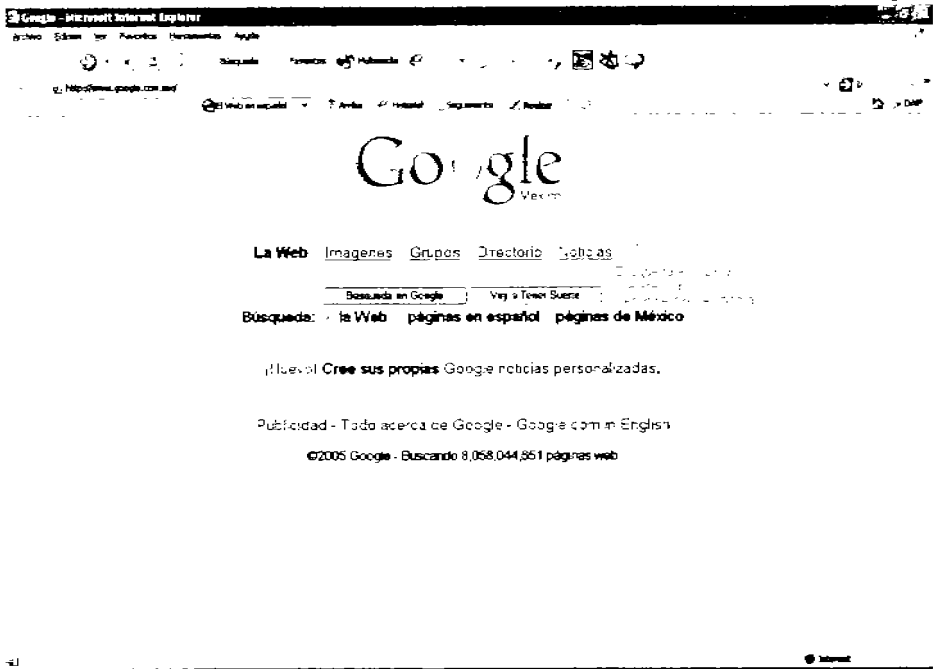
1)

- ✓ Las direcciones IP se asignan dinámicamente por el servidor Proxy por lo que procedemos a conectarnos a Internet. Accesando a cualquier página. Esto se logra satisfactoriamente.
- ✓ De lo contrario en caso de no poder establecer la comunicación es necesario verificar que no exista alguna otra conexión que este predetermina o que obstaculicé el acceso inalámbrico.

2)

- ✓ Se realizan pruebas de distancia alejándose en el punto más lejano de un salón para conocer la eficacia del enlace. (14 metros de distancia). La comunicación no se ve alterada, el alcance de la tarjeta responde satisfactoriamente con el Proxy.
- ✓ En la distancia de 30 metros presenta un poco de inestabilidad. La comunicación se interrumpe, para después volver a conectarse.

CAPITULO III. Diseño, Metodología y costo - beneficio para la instalación del Acceso Inalámbrico en el edificio A2 (planta baja, salas de exámenes profesionales y 1er. Piso).



3)

- ✓ Se hacen pruebas de envío de e – mails, documentos adjuntos, etc. Se logra favorablemente.
- ✓ Intercambiar información con otro equipo.

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

Este proyecto surgió en base a las necesidades que como estudiante se presentaron a lo largo de la carrera.

La carrera de ingeniería en Computación tiene una gran demanda en el uso de los sistemas y de las redes en la ENEP Aragón, muchos de los alumnos inscritos en la carrera de ingeniería en computación no cuentan con una clave de acceso para el uso de las mismas, ya que el centro de cómputo se encuentra saturado y la capacidad es insuficiente para dar servicio a todos, ya que hay que tomar en cuenta los cursos que se imparten, así como las clases prácticas que toman los alumnos de esta carrera hace que el tiempo para préstamo de las máquinas se reduzca considerablemente. Por lo que en el centro de cómputo se estableció que el tiempo de préstamo del equipo para realizar cualquier actividad (creación y compilación de programas, uso de Internet y procesador de texto) es de dos horas como máximo, la persona que rebese este tiempo es sancionada con la suspensión del uso de las máquinas por una semana o más. En caso de tener cupo el alumno puede volver a ingresar a las instalaciones de lo contrario tendrá que abandonar el lugar.

Otro espacio donde los alumnos de la carrera de ingeniería en computación pueden recurrir para obtener servicio de equipo de cómputo es el CAE 504 (Centro De Apoyo Extracurricular 504), pero solo cuentan con dos salas para préstamo de equipo con aproximadamente 12 máquinas por sala, cuando no hay cursos en las salas el tiempo es ilimitado, considerando que al día imparten de 2 a 3 cursos, se siguen reduciendo las opciones para los alumnos de dicha carrera, puesto que cuando hay cursos se tiene que desalojar las salas.

Todo lo anterior se resolvería si en un futuro se realiza la implementación de mi propuesta. Los profesores que imparten materias de programación pueden explicar el contenido del tema apoyándose en una laptop para la explicación y revisión de programas, este tipo de acceso no solo servirá para tener acceso a Internet, enviar información por correo electrónico, etc.

Las salas de exámenes profesionales tendrán beneficios de igual manera que se realizara en tiempo real la explicación de muchos temas prácticos que requieren conexión a Internet, un ejemplo de esto son los temas relacionados con los portales de Internet, las aplicaciones en HTML, etc. De esta manera no

Propuesta para realizar el diseño de un acceso inalámbrico en el edificio A2

solo se quedara la demostración en simulaciones si no que se observara la magnitud de la aplicación.

El tener un acceso inalámbrico en el Edificio A2 facilitará la comunicación entre profesores y alumnos, donde el envío e intercambio de información será mucho mas rápido y seguro a través de este medio, sin buscar una conexión telefónica.

El acceso inalámbrico proveerá de varias ventajas a los usuarios de este, entre las cuales destacan:

- ⊕ Enviar o recibir archivos
- ⊕ Usar su correo electrónico

- ⊕ Disfrutar de un video en línea o escuchar alguna canción en formatos digitales.
- ⊕ Chatear

Este servicio podrá ser de uso común especialmente para los alumnos y profesores de la carrera de ingeniería en computación, el acceso será mediante la **tarjeta WiFi 802.11b**, para lo cual cada quien puede contar con ella o tener una a préstamo. Lo fundamental es crear una especie de comunidad inalámbrica que tenga oportunidad de consultar este tipo de servicios mientras se encuentre en la zona de cobertura. Teniendo en la jefatura de carrera una tarjeta de este tipo para préstamo a usuarios de este carrera.

La realización de este proyecto se tuvo que quedar en solo una propuesta ya que no se contó con las facilidades para poder realizar pruebas directamente en el edificio A2, no hubo posibilidades de contar con los recursos económicos para su realización.

Aquí planteo una solución práctica para crear una red de acceso inalámbrico, con una gran utilidad, espero que futuras generaciones lleven a cabo la implementación del proyecto.

Para finalizar espero este trabajo de tesis les sirva como una herramienta de apoyo y consulta a los alumnos y profesores del área de redes de la carrera de Ingeniería en Computación, que sea de utilidad para las soluciones de movilidad, portabilidad y acceso a información o recursos sin importar la ubicación física.

BIBLIOGRAFÍA:

- BRONSON, Purdy. Implementación de Redes de Área Local. Editorial Technology Training S. de R.L. de C.V., pág. 26 – 42.
- HALSALL, Fred, Comunicación de datos Y Redes de computadoras, Editorial Addison Wesley, México DF, 1996, Pág. 156.
- HOPPER / TEMPLE / WILLIAMSON. Diseño de Redes locales. Editorial Addison – Wesley Iberoamericana. 1999, Págs. 225 - 243.
- LARA, Domingo, David Muñoz, Salvador Rosas, Sistemas de Comunicación, Editorial Alfa omega, México, 1992, Págs. 20 – 30.
- MADRON, Thomas. Local Area Networks In large Organizations. Editorial Hayden, 2001, pág. 84.
- MULLER Nathan J., Wireless Data Networking, Editorial Artech House Inc, 1999, pág. 380.
- RABAGA, José Félix. Introducción a las Redes Locales. Editorial Anaya multimedia, 1999, Págs. 18 – 31.
- TANENBAUM Andrew S, Redes de computadoras, Editorial Prentice may, 1997, Págs. 45 – 58.
- UYLESS, Black, Data Networks Concepts, Theory a Practice, Editorial Prentice Hall, USA.1992, págs. 253 – 255.
- UYLESS Black, Redes de Computadoras. Protocolos, Normas e Interfaces, Editorial Macrobite Rama, 1997, Págs. 152 – 165.
- WENIG, Raymond P, Wireless LANs, Editorial AP Professional, London 1998, pág. 267.

TESIS:

- GARRIDO Sánchez Laura Verónica. López Mendoza Elizabeth, Red LAN Híbrida con cableado estructurado al interior e inalámbrica al exterior, México, 2001, pág. 68-86.
- RIVERA MERA, Rosa del Pilar, Redes locales inalámbricas, México, 2000, pág. 59.

Paginas de Internet:

- <http://www.cisco.com/warp/wireless.html>
- <http://www.monografias.com>
- <http://www.3com.com/wireless>
- <http://www.vicmex.com>
- http://www.prodigy.com.mx/prodigymovil/bus_mexico.html
- <http://www.memebers.tripod.com>
- <http://www.magazine.network.es/wirelessLAN>
- <http://www.red.com.mx>
- <http://www.unam.mx>
- <http://www.ciencias.unam.mx/revista/soluciones/eter100.html/cio-sys.cisco.com/cpropub/univere...a.ciscoprop/hardware/211s/ug/cbla2115.htm>
- http://www.um.es/esutsum/escuela/Accion_Informatica/redesinalam.html
- http://www.mobileinfo.com/Product_Dir/wrls_lan.htm