



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Diseño de una red inalámbrica en un
Instituto de Investigación

T E S I N A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:

VILLANUEVA VÉLEZ FABIÁN EDUARDO

DIRECTOR DE TESIS: M.I. JUAN MANUEL GÓMEZ GONZÁLEZ



2008

DEDICATORIA

A mis padres:

Como un testimonio de infinito aprecio y eterno agradecimiento por el apoyo moral que siempre me han brindado y con la cuál he logrado terminar una de las metas de mi vida, con amor y respeto.

A mi hermano... Por todas esas noches de apoyo incondicional y desvelo a través de mi vida.

A Vanessa... Por todo el apoyo y esas palmadas en la espalda para alcanzar cada pequeña meta hasta lograr este fin.

A mi familia... En especial a Susy por siempre creer en mi.

A toda la gente que ha influenciado en mi superación personal...

...GRACIAS

• ÍNDICE

Introducción.....	4
1 Marco teórico.....	5
1.1 Conceptos.....	5
1.1.1 Internet.....	5
1.1.2 Wi-Fi.....	5
1.1.3 Gateway.....	5
1.1.4 Máscara de red.....	5
1.1.5 Servicio DHCP.....	6
1.1.6 Dirección MAC.....	6
1.1.7 Host.....	6
1.1.8 Servidor.....	6
1.2 Marco teórico.....	7
1.2.1 IEEE 802.11.....	7
1.2.2 Estación base.....	8
1.2.3 Adaptador de red.....	8
1.2.4 Punto de acceso.....	8
1.2.5 Topología.....	9
1.2.6 Topología multipunto.....	9
1.2.7 Modo infraestructura.....	9
1.2.8 Modo ad hoc.....	9
2 Desarrollo del diseño de una red inalámbrica.....	10
2.1 Descripción breve de cada componente.....	12
involucrado para la red inalámbrica	
2.2 Ubicación de puntos de acceso.....	14
2.3 Arquitectura de los edificios.....	15
3 Pruebas.....	22
• Resultados.....	24
• Conclusión.....	25
• Glosario.....	26
• Bibliografía.....	31

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este proyecto es el diseño de una red inalámbrica en un instituto de investigación, pues los usuarios (investigadores y estudiantes) se vieron en la necesidad de integrarse en la tecnología de red inalámbrica para poder cubrir sus tiempos o bien, no retrasar o interrumpir su trabajo debido a las horas de comida u otras actividades diversas.

En una red inalámbrica, la comunicación entre el adaptador inalámbrico de cada equipo conectado a la red y la estación base inalámbrica se realiza mediante ondas de radio. Las estaciones base y los adaptadores se ajustan a uno de los estándares de transmisión de radio 802.11 desarrollados por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Las versiones más populares de estos estándares reciben con frecuencia la denominación Wi-Fi.

Hay unos seis millones de computadoras que utilizan internet en todo el mundo y que emplean varios formatos y protocolos internet.

Internet es una red mundial de computadoras que utilizan un mismo lenguaje de comunicación (Protocolo TCP/IP) para poder intercambiar información a través de líneas telefónicas u otros medios de transmisión de datos. El protocolo TCP/IP garantiza que las redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única de alcance mundial. Sus orígenes se remontan desde 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, Estados Unidos.

Al contrario de lo que se piensa comúnmente, internet no es sinónimo de World Wide Web (WWW, o "la Web"). Ésta es parte de internet, siendo uno de los muchos servicios ofertados en la red internet. La web es un sistema de información mucho más reciente, desarrollado inicialmente por el inglés Tim Berners Lee en 1989. La WWW utiliza internet como medio de transmisión.

CAPÍTULO PRIMERO

Marco teórico

1.1 Conceptos teóricos

1.1.1 *Internet* fue desarrollado originalmente por un grupo de investigadores del departamento de defensa de los Estados Unidos, para establecer un sistema de comunicación con otras agencias del gobierno.

La red de internet es el resultado de comunicar varias redes de computadoras y dentro de ellas se pueden enviar y recibir archivos desde cualquier punto deseado a otro requerido. Lo excepcional de internet es que no tiene director que la administre o controle. Tampoco pertenece a una entidad privada o gubernamental. La mayoría de sus servicios y recursos son ofrecidos de forma gratuita a sus usuarios. Ver figura 1.



figura 1
guiados son los medios de comunicación vía cable
No guiados los medios de comunicación vía ondas

1.1.2 *Wi-Fi*, significa "Wireless Fidelity", es una tecnología de radio que trabaja bajo el estándar IEEE.802.11b y permite que las computadoras en red se conecten sin cables. El medio de transporte de datos es el aire. Se pueden documentos y proyectos, conexión a Internet entre varias computadoras, y un fácil acceso a Internet en áreas públicas. Usando una red inalámbrica Wi-Fi, es posible conectar en red las computadoras de escritorio, notebooks y PDA's o Handhelds, además de compartir periféricos tales como servidores e impresoras.

1.1.3 *Gateway*: Puerta de entrada/salida. Para comunicarse un host con otra red en la dirección TCP/IP debe configurarse el gateway (también llamado puerta de enlace), TCP/IP envía los paquetes que están destinados a los hosts remotos en redes remotas al gateway. Si el gateway no se configura, la comunicación estará limitada en forma local.

1.1.4 *Máscara de red*: Sirve para bloquear una porción de la dirección IP, de tal manera TCP/IP pueda distinguir entre el NETWORK ID y el HOST ID. Cuando un host en TCP/IP trata de comunicarse el host usa la máscara para determinar si el host destino está localizado de manera local o remota en la red.

1.1.5 Servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): Centraliza y administra la información de la configuración de TCP/IP, automáticamente asigna direcciones IP a las computadoras configuradas para utilizar DHCP. Cada vez que un cliente DHCP inicializa, éste requiere información del servidor DHCP incluyendo:

- Dirección IP
- Máscara de red
- Puerta de enlace predeterminada
- DNS's

1.1.6 Dirección MAC (Media Access Control): Las direcciones MAC tienen 48 bits de largo y se expresan con 12 números hexadecimales [0-F]. Los seis primeros dígitos hexadecimales son administrados por la IEEE, identifican al fabricante o distribuidor. Los seis restantes abarcan el número de serie de la interfaz.

Las direcciones MAC a veces denominan direcciones grabadas, ya que estas direcciones se graban en memoria de sólo lectura (ROM) y se copian en la memoria de acceso aleatoria (RAM) cuando se inicializa la NIC (Network Interface Card).

1.1.7 Host o Anfitrión: Es una computadora que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos. Más comúnmente descrito como el lugar donde reside un sitio Web. Un host de Internet tiene una dirección de Internet única (dirección IP) y un nombre de dominio único o nombre de host.

El término host también se utiliza para referirse a una compañía que ofrece servicios de alojamiento para sitios Web.

1.1.8 Servidor: Es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor ahora también se utiliza para referirse al físico en el cual funciona ese software, una máquina cuyo propósito es proveer datos de modo que otras los puedan utilizar. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenarlos y acceder a ellos desde una computadora y los servicios de aplicaciones que realizan tareas en beneficio directo del usuario final.

Si se desea, puede convertir al equipo desde el cual el usuario está leyendo, en un servidor instalando un programa que trabaje por la red y a la que los usuarios de su red ingresen a través de un programa de servidor Web como Apache.

Los servidores se conectan a la red mediante una interfaz que puede ser una red verdadera o mediante conexión vía línea telefónica o digital. Existen diferentes tipos de servidores como son:

- Plataformas de Servidor (Server Platforms): Un término usado a menudo como sinónimo de sistema operativo, la plataforma es el hardware o software subyacentes para un sistema, es decir, el motor que dirige al servidor.
- Servidores de Aplicaciones (Application Servers): Designados a veces como un tipo de middleware (software que conecta dos aplicaciones), los servidores de aplicaciones ocupan una gran parte del territorio entre los servidores de bases de datos y el usuario, y a menudo los conectan.

- Servidores de Chat (Chat Servers): Los servidores de chat permiten intercambiar información una gran cantidad de usuarios ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo discusiones en tiempo real.
- Servidores de Correo (Mail Servers): Casi tan ubicuos y cruciales como los servidores Web, los servidores de correo mueven y almacenan el correo electrónico a través de las redes corporativas (vía LANs y WANs) y a través de Internet.

1.2 Marco teórico

1.2.1 IEEE 802.11 constituye un conjunto de estándares del sector para tecnologías de red de área local inalámbrica (WLAN) compartidas, de los cuales el que se utiliza con mayor frecuencia es IEEE 802.11b, también denominado Wi-Fi. IEEE 802.11b transmite datos a 1, 2, 5.5 u 11 megabits por segundo (Mbps) en el intervalo de frecuencias ISM (industrial, científico y médico) de banda S de 2.4 Ghz a 2.5 GHz. Otros dispositivos inalámbricos, como hornos de microondas, teléfonos inalámbricos, videocámaras inalámbricas y dispositivos que utilizan otra tecnología inalámbrica denominada bluetooth, también utilizan ISM de banda S.

En condiciones ideales, en situación de proximidad y sin fuentes de atenuación o interferencias, IEEE 802.11b funciona a 11 Mbps, una tasa de bits mayor que Ethernet con cables a 10 Mbps. En condiciones no tan ideales, se utilizan velocidades inferiores de 5.5 Mbps, 2 Mbps y 1 Mbps.

El estándar IEEE 802.11a tiene una tasa de bits máxima de 54 Mbps y utiliza frecuencias del intervalo de 5 GHz, incluida la banda de frecuencias ISM de banda C de 5.725 a 5.875 GHz. Esta tecnología de velocidad mayor permite que las redes locales inalámbricas tengan un mejor rendimiento para aplicaciones de vídeo y de conferencia. Debido a que no se encuentra en las mismas frecuencias que bluetooth o los hornos microondas, IEEE 802.11a proporciona una mayor tasa de datos y una señal más nítida.

Las redes inalámbricas, funcionan en modo de infraestructura como en modo ad hoc, utilizan un SSID, nombre que se le denomina al identificador del conjunto de servicios para identificar una red inalámbrica específica. Cuando los clientes inalámbricos se inician por primera vez, exploran la banda de frecuencias inalámbricas en busca de tramas de señalización especiales que envían los puntos de acceso inalámbricos o los clientes inalámbricos en modo ad hoc. Las tramas de señalización contienen el SSID, también denominado nombre de red inalámbrica. En la lista acumulada de nombres de red inalámbrica recopilados durante el proceso de exploración, el cliente inalámbrico puede determinar la red inalámbrica con la que se intentará establecer conexión. Uno de los elementos de la configuración de una red inalámbrica es seleccionar un nombre para la red inalámbrica.

Después de haber seleccionado un nombre de red inalámbrica y haberlo configurado para el punto de acceso inalámbrico (modo de infraestructura) o un cliente inalámbrico (modo ad hoc), dicho nombre será visible desde cualquier nodo inalámbrico IEEE. La búsqueda de redes inalámbricas ("war driving" en inglés) consiste en conducir por barrios de negocios o residenciales buscando nombres de redes inalámbricas.

Con la seguridad inalámbrica habilitada y configurada correctamente, los buscadores de redes inalámbricas verían el nombre de la red y se unirían a ella, pero no podrían enviar datos, interpretar los datos enviados en la red inalámbrica, tener acceso a los recursos de la red inalámbrica o con cables (archivos compartidos, sitios Web privados, etc.) ni utilizar su conexión a Internet.

Componentes para hacer una red inalámbrica 802.11b

1.2.2 Estación base (también denominada enrutador o puerta de enlace): Las estaciones base también proveen conexión entre la red e Internet. La mayoría de las estaciones base se conectan directamente al DSL módem o Cable MODEM. Algunas tienen módems de banda ancha integrados. Otras incluso tienen módems análogos de 56k integrados, lo que permite la conexión a Internet vía una conexión dial-up.

1.2.3 Adaptador de red para cada equipo de la red: En una red inalámbrica, la comunicación entre el adaptador inalámbrico de cada equipo conectado a la red y la estación base inalámbrica se realiza por ondas de radio. Las estaciones base y los adaptadores se ajustan a uno de los estándares de transmisión de radio 802.11 desarrollados por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Las versiones más populares de estos estándares reciben con frecuencia la denominación Wi-Fi. Ver figura 1.1.

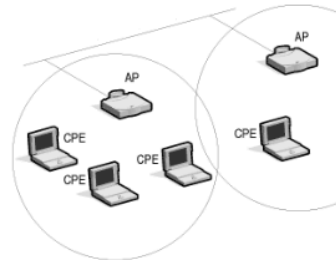


figura 1.1
Tipo de Organización entre CPE y AP

Típicamente un sistema 802.11 se compone de un punto de acceso y de tantos CPE como computadoras deseamos conectar en forma inalámbrica.

En las aplicaciones en interiores puede suceder que, con el fin de incrementar el área de servicio interno en un edificio, sea necesaria la instalación de más de un punto de acceso. Cada punto de acceso cubrirá un área de servicio determinada y las computadoras tomarán el servicio de LAN a través del punto de acceso más cercano.

En las aplicaciones de Internet Inalámbrica para exteriores puede darse el caso que la cantidad de abonados CPE sea elevado y debido al alto tráfico que ellos generan se requiera instalar más de un punto de acceso con el fin de poder brindar servicio de alta calidad. En estas aplicaciones, con el fin de mejorar el área de cobertura, puede instalarse en el nodo central un amplificador bidireccional en la parte más alta de la torre.

1.2.4 Puntos de acceso: Los puntos de acceso son dispositivos de red wireless que funcionan de forma equivalente a los hubs o concentradores, permitiendo que varios clientes wireless se comuniquen entre sí. A menudo se utilizan varios puntos de acceso para cubrir un área determinada como una casa, una oficina u otro tipo de localización delimitada. Los puntos de acceso poseen típicamente varias conexiones de red: la tarjeta wireless y una o más tarjetas Ethernet que se utilizan para comunicarse con el resto de la red.

1.2.5 Topología: Se llama topología de una red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman.

1.2.6 Topología Multipunto: La característica fundamental de esta topología es que existe un origen y múltiples destinos. Las líneas multipunto son utilizadas para reducir el número de líneas requeridas para conectar estaciones y reducir el costo de las mismas. El diseño de una red de este tipo es generalmente más compleja que en una red de punto a punto. Además se implementan algunos conceptos de control de acceso a una línea de multipunto para evitar conflictos del uso del canal ya que es el único medio pasivo de comunicación y están interconectadas todas las estaciones de trabajo. Una red de este tipo, es generalmente más compleja. Las conexiones multipunto tienen las siguientes características:

- Economiza líneas, módems, adaptadores, puertos del procesador.
- Opera mediante la técnica del monitoreo
- Permite flexibilidad de crecimiento.
- Software y hardware relativamente complejo.

1.2.7 Modo de infraestructura: Se utiliza para conectar equipos con adaptadores de red inalámbricos, también denominados clientes inalámbricos, a una red con cables existente. Por ejemplo, una oficina doméstica o de pequeña empresa puede tener una red Ethernet existente. Con el modo de infraestructura, los equipos portátiles u otros equipos de escritorio que no dispongan de una conexión con cables Ethernet pueden conectarse de forma eficaz a la red existente. Se utiliza un nodo de red, denominado punto de acceso inalámbrico (PA), como puente entre las redes con cables e inalámbricas. Ver figura 1.1.1

En el modo de infraestructura, los datos enviados entre un cliente inalámbrico y otros clientes inalámbricos y los nodos del segmento de la red con cables se envían primero al punto de acceso inalámbrico, que reenvía los datos al destino adecuado.

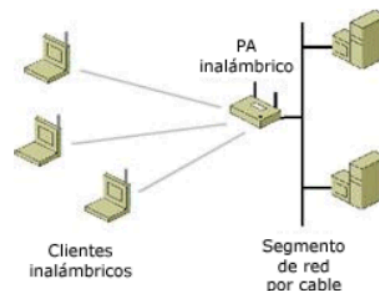


figura 1.1.1
Modo Infraestructura
organización de los equipos

1.2.8 Modo ad hoc: El modo ad hoc se utiliza para conectar clientes inalámbricos directamente entre sí, sin necesidad de un punto de acceso inalámbrico o una conexión a una red con cables existente. Una red ad hoc consta de un máximo de 9 clientes inalámbricos que se envían los datos directamente entre sí. Ver figura 1.1.2.



figura 1.1.2
organización de los equipos

CAPÍTULO SEGUNDO

Desarrollo del diseño de una red inalámbrica

El Instituto de Investigaciones cuenta con acceso a Internet desde sus estaciones estáticas de trabajo.

Los edificios proveen una infraestructura de red mediante nodos con cable que están ubicados en distintas áreas, laboratorios y cubículos.

Para acceder a dichos nodos se requiere la configuración de los equipos por parte de personal del área de cómputo.

No hay flexibilidad para acceder a la red mediante el uso de equipos portátiles y se requiere la intervención de personal especializado para configurarlos, con el problema que conlleva usarlos fuera de las instalaciones.

Método (Servicios a implementar)

Este estudio se diseñó para una red inalámbrica la cuál dará cobertura a los 3 edificios en la parte interna y las áreas comunes (jardines y/o comedor), que incluye:

- 1) Los equipos de acceso y repetición para dar cobertura en cualquier piso de los 3 edificios, jardines y/o comedor.
- 2) El diseño de esta red inalámbrica se investigó para dar cobertura sólo en la red interna del instituto.
- 3) Se estudió la arquitectura del edificio, como son las distancias que habría que cubrir las señales de los puntos de acceso, cobertura, accesibilidad y funcionalidad. Además de tomar en cuenta el material de las paredes. Ver tabla 1.
- 4) Además del estudio de los equipos para una mejor cobertura, disponibilidad y mayor funcionalidad en cada piso y áreas comunes donde que se quiera ingresar al servicio.

El funcionamiento del sistema de las antenas diversidad en el punto de acceso es el siguiente:

- El equipo recibe la señal por las dos antenas y compara, eligiendo la que le da mejor calidad de señal. El proceso se realiza de forma independiente para cada trama recibida, utilizando el preámbulo de 128 bits en DSSS (Espectro extendido en secuencia directa) para hacer la medida.
- Para emitir a esa estación se usa la antena que dio mejor señal en la recepción la última vez.
- Si la emisión falla (no se recibe el ACK) cambia a la otra antena y reintenta.
- Las dos antenas cubren la misma zona.

Selección de canales:

- Sintonizar los puntos de acceso en canales suficientemente separados.
- Situando sobre un plano los AP y dibujando su zona de cobertura (separación mínima de al menos, en 5 canales).
- Si las células se traslapan muy poco (separación mínima de 4 canales) la interferencia provocada será mínima.

Al momento de instalar un punto de acceso en nuestra red es necesario evaluar siempre el rango de cobertura, tomando las siguientes consideraciones:

- Minimizar las zonas en las que se da cobertura sin desearlo
 - Cambio del diagrama de radiación de la antena
 - Control de la potencia emitida
- Observar los efectos que tienen sobre el área de cobertura los obstáculos
 - Paredes gruesas
 - Puertas metálicas
- Posibles focos de interferencia
 - Microondas
 - Pantallas
 - Otras redes cercanas
- Traslapar ligeramente las zonas de cobertura
 - Permitir roaming
 - Zonas con exceso de cobertura pueden ser conflictivas
- Dentro de la red (mismo SSID) las tarjetas seleccionan el AP que esté emitiendo mayor potencia

Tabla 1. Obstáculos y atenuación de la señal

Material del obstáculo	Atenuación introducida
Madera	Baja
Plástico	Baja
Materiales sintéticos	Baja
Cristal	Baja
Cuerpo humano	Media
Ladrillos	Media
Mármol	Media
Agua	Media
Cerámica	Alta
Papel	Alta
Cemento	Alta
Cristal a prueba de balas	Alta
Metales	Muy Alta

A mayor frecuencia mayor sensibilidad a la atenuación

2.1 Descripción breve de cada componente involucrado para la red inalámbrica

a) Punto de acceso (AP)



figura 2.1
punto de acceso

Este dispositivo es el punto de acceso inalámbrico a la red de PCs (LAN) cableada. Es decir, es la interfaz necesaria entre una red cableada y una red inalámbrica, es el traductor entre las comunicaciones de datos inalámbricas y las comunicaciones de datos cableadas. Ver figura 2.1.

b) *Repetidores*: El uso de repetidores se hace necesario generalmente cuando existen obstrucciones en la línea de vista directa o hay una distancia muy larga para un solo enlace. En una red cableada, el dispositivo equivalente a un repetidor inalámbrico es un concentrador (hub).

La configuración del repetidor depende de factores específicos de hardware y software y es difícil hacer una descripción genérica.

La unidad repetidora puede consistir en uno o dos dispositivos físicos y tener uno o dos radios. Un repetidor también puede ser visto como un cliente que cumple funciones de receptor y un punto de acceso de retransmisión. Normalmente, el SSID debería ser el mismo para las tres unidades. A menudo, además del SSID, el repetidor está enlazado a una dirección MAC. Ver figura 2.2.

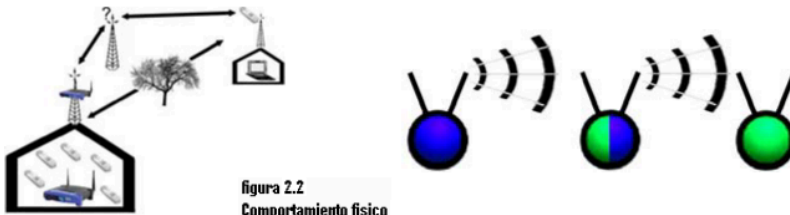


figura 2.2
Comportamiento físico

c) *Tarjeta de acceso a la red inalámbrica (CPE)*: Es el dispositivo que se instala del lado del usuario inalámbrico de esa red (LAN). Así como las tradicionales placas de red que se instalan en una PC para acceder a una red LAN cableada, las tarjetas de red inalámbricas dialogan con el punto de acceso quien hace de punto de acceso a la red cableada. Ver figura 2.3.

d) *Amplificador de señal (Signal Booster) 500 mw o 27 dbi Wireless 802.11B/G*. Ver figura 2.4.



figura 2.4
Modelo de 500 mw



figura 2.3
Tarjeta de acceso

Está diseñado para usarse eficientemente e incrementar la señal de los dispositivos wireless de banda 2.4 GHz ISM.

Además de wireless puede usarse para: bluetooth, P2P, P2PM, 802.11b, 802.11b+, 802.11g y 802.11b+g puntos de acceso y router wireless.

Puede llegar a doblar la potencia del dispositivo Wi-Fi al que se le conecta. Es una forma fácil y rápida de prolongar cualquier señal en cualquier ambiente.

e) *Antena omnidireccional de 9 dBi:* Una antena es un dispositivo formado por un conjunto de conductores que, unido a un generador, permite la emisión de ondas de radio frecuencia, o que, conectado a una impedancia, sirve para captar las ondas emitidas por una fuente lejana para este fin.

- Tipo: Omnidireccional
- Frecuencia: Rango 2400-2500 Mhz
- Ganancia: 9dBi.
- Impedancia: 50 Ohm.
- Polarización: Vertical
- Longitud: 38 cm.
- Conector: Tipo Rp-Sma macho

f) La tarjeta de red inalámbrica puede ser de distintos modelos en función de la conexión necesaria a la computadora:

- *Tarjeta de Red Inalámbrica USB*



figura 2.5
Tarjeta externa USB

Cuando la conexión a la computadora se realiza a través del puerto USB de la misma. Suelen utilizarse estos adaptadores cuando se desea una conexión externa fácilmente desconectable o portable. Ver figura 2.5.

g) *Adaptadores o tarjetas de RED:*

Son tarjetas que se instalan en una computadora con el fin de ofrecer la conexión física a una red. Cada tarjeta se encuentra diseñada para trabajar en un tipo de red específico y soporta una gran variedad de cables y tipos de bus (ISA, EISA, PCI, PCMCIA).

Las nuevas tarjetas de RED son configurables usando un programa de software que permite la configuración de los recursos asignados a la tarjeta y es mucho más fácil cuando se monta sobre los sistemas operativos que usan las librerías de autoconfiguración llamadas Plug and Play.

Las tarjetas de red más antiguas, utilizan un sistema de configuración a través de jumpers (piezas que según su posición y existencia permiten la configuración de un dispositivo), para la configuración de los recursos de la misma.

Cómo funcionan las tarjetas de red:

Las tarjetas de red requieren un software para funcionar, el cual se denomina driver, manejador o controlador. El driver es proporcionado en la mayoría de los casos por la empresa fabricante del producto o por los desarrolladores del software del sistema operacional en el cual queremos que funcione la tarjeta.

El driver posee las siguientes funciones: Inicialización de rutina, servicios de interrupción, procedimientos de enviar y recibir datos o información, procedimientos para el estado y control de la tarjeta.

2.2 Ubicación de los puntos de acceso

a) Un problema de potencia de emisión.- El punto de acceso debe estar lo más accesible posible, para ello, deben retirarse todos los objetos que se encuentren a su alrededor. Los muros portantes o las lozas de concreto debilitan enormemente la señal. Si se trata de un punto de acceso MIMO, las antenas deben estar bien orientadas.

b) A una inadaptada frecuencia de difusión.- Ciertas marcas de receptores inalámbricas tienen preferencias en cuanto al canal Wi-Fi utilizado por el punto de acceso. Así, aún a 2 o 3 metros del módem, ciertas marcas van a tener una conexión inestable. De manera general, se pueden verificar algunos canales: 5, 6, 7, 10, 11 o 12.

c) A la proximidad de una cámara inalámbrica.- Las cámaras inalámbricas utilizan frecuencias de 2.4 Ghz, es decir, la totalidad del espectro utilizado por Wi-Fi, entonces como para los teléfonos DECT, este tipo de sistema puede interferir con la conexión Wi-Fi.

A diferencia del proceso para agregar un punto de acceso tradicional a la red con el fin de aumentar la cobertura inalámbrica, no es necesario conectar el repetidor Wireless-G a la red mediante un cable de datos. Basta con colocarlo dentro del alcance del punto de acceso o ruteador inalámbrico principal para que rebote las señales a los dispositivos inalámbricos remotos.

Este concepto de estación de enlace o repetidor permite ahorrar en costos de cables y contribuye a crear una infraestructura inalámbrica mediante la transmisión de las señales a rincones lejanos y reflectantes, así como a las zonas de difícil acceso en las que la cobertura inalámbrica es irregular y la instalación de cables no resulta factible. El repetidor resulta perfecto para aumentar la cobertura en zonas extensas: casas de varios pisos, almacenes, espacios públicos, puntos de conexión inalámbrica, áreas exteriores.

d) A una interferencia relacionada a un DECT.- los teléfonos inalámbricos (DECT) utilizan la misma banda de frecuencia que Wi-Fi, alrededor de 2.4 Ghz (problema similar al que presentan los hornos microondas que pueden interferir con las ondas Wi-Fi). Si el DECT está instalado en las cercanías del módem (menos de 1 metro), los dos emisores pueden perturbarse entre ellos. Resultado: desconexiones Wi-Fi y ruido en la línea telefónica. Para evitar esto, será suficiente alejar la base del DECT para obtener una conexión Wi-Fi estable y una línea telefónica de buena calidad.

Lo importante en este caso es el emplazamiento de los puntos de acceso:

El movimiento de personas puede reducir el nivel de señal por lo que se recomienda no poner los puntos de acceso a alturas próximas al nivel de las personas sino algo más alto sobretodo en zonas de tránsito. También es bueno evitar las reflexiones de la señal por efecto de obstáculos ubicando dichos dispositivos a una cierta altura en un espacio abierto.

Debe tomarse en cuenta que dicho punto de acceso inalámbrico debe conectarse a un punto de red alámbrica así como a una toma de red eléctrica lo que limita a veces la ubicación de dicho punto.

El hecho de poder trabajar con 4 canales en lugar de 3 facilita la planificación de canales radio en instalaciones con varios puntos de acceso inalámbricos y sobretodo cuando éstos se distribuyen entre varias plantas de un edificio, y nuevamente recordar que las radiofrecuencias se mueven en línea recta. Por lo que no sólo los celulares y otros causan interferencia, sino la arquitectura del área contorno de donde se va a poner.

2.3 Arquitectura de los edificios

Esta arquitectura es de un instituto de investigación de la UNAM de forma genérica el cual demostrará el ejercicio de diseño y montaje.

Además de mostrar las diferentes posibles vistas de los edificios para dar una mayor visión del estudio de su magnitud, se proporcionará la posición de la instalación de cada punto de acceso y repetidor, la cuál dará cobertura de red inalámbrica Wi-Fi a todo el instituto y sólo al instituto.

Ver figura 2.6.1 Vista Superior del Instituto de Investigación con medidas

Ver figura 2.6.2. Vista Superior del Instituto de Investigación sin medidas

Ver figura 2.6.3. Vista Superior del Instituto de Investigación sin medidas

Ver figura 2.6.4. Vista de edificios Laterales. Perspectiva Lateral con medidas

Ver figura 2.6.5. Vista de edificio de en medio. Perspectiva Lateral con medidas

Mapa del Instituto de Investigación

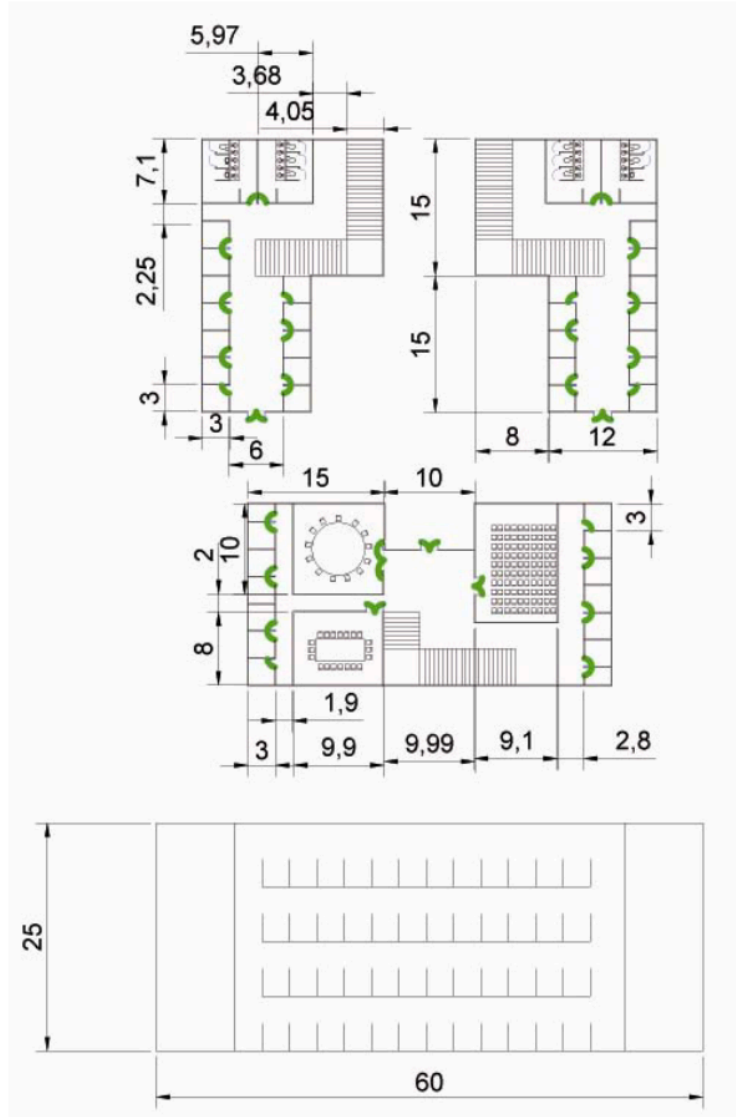


figura 2.6.1

Esta figura nos muestra al instituto de investigaciones con medidas estándar con respecto a los demás institutos de investigaciones construidos dentro de Ciudad Universitaria.

**Instituto de Investigación
Propagación de ondas de radio**

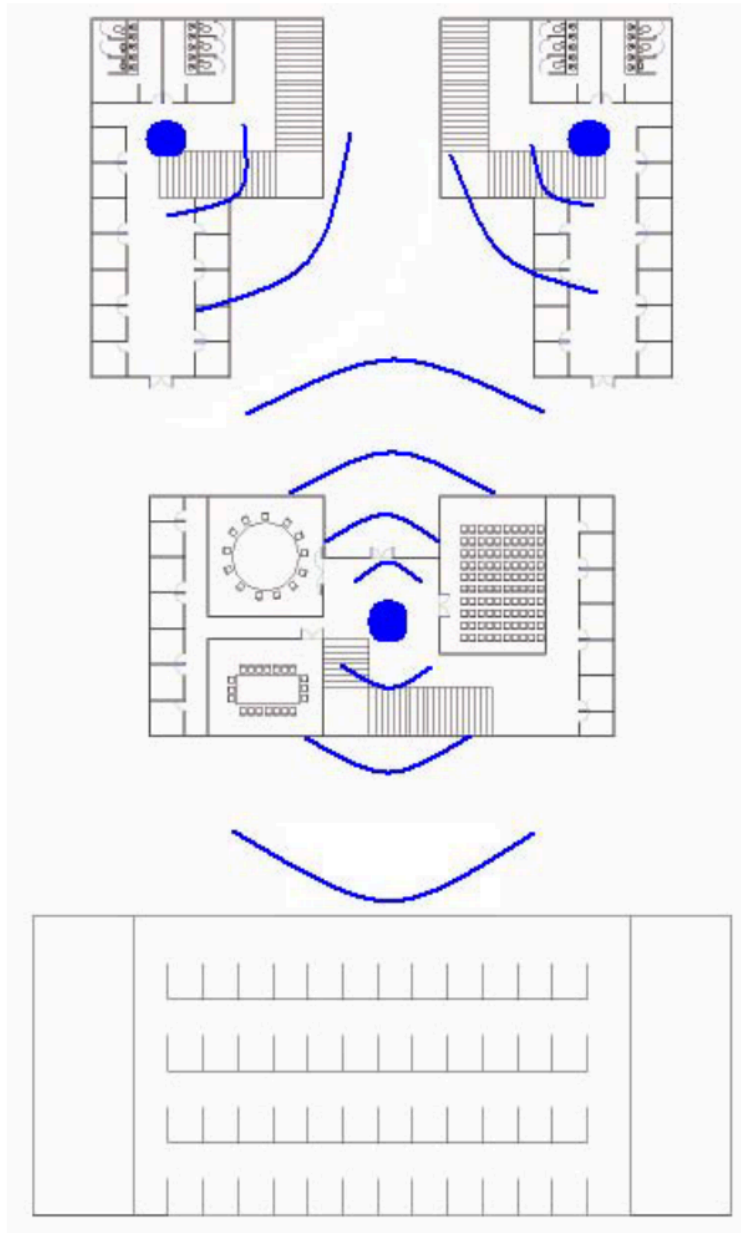


figura 2.6.2

Esta imagen nos muestra el comportamiento de la propagación de ondas de radio emitidas por las 3 antenas ubicadas una en cada edificio del instituto de investigación para dar cobertura total a dicho instituto

Ubicación de puntos de acceso y repetidores

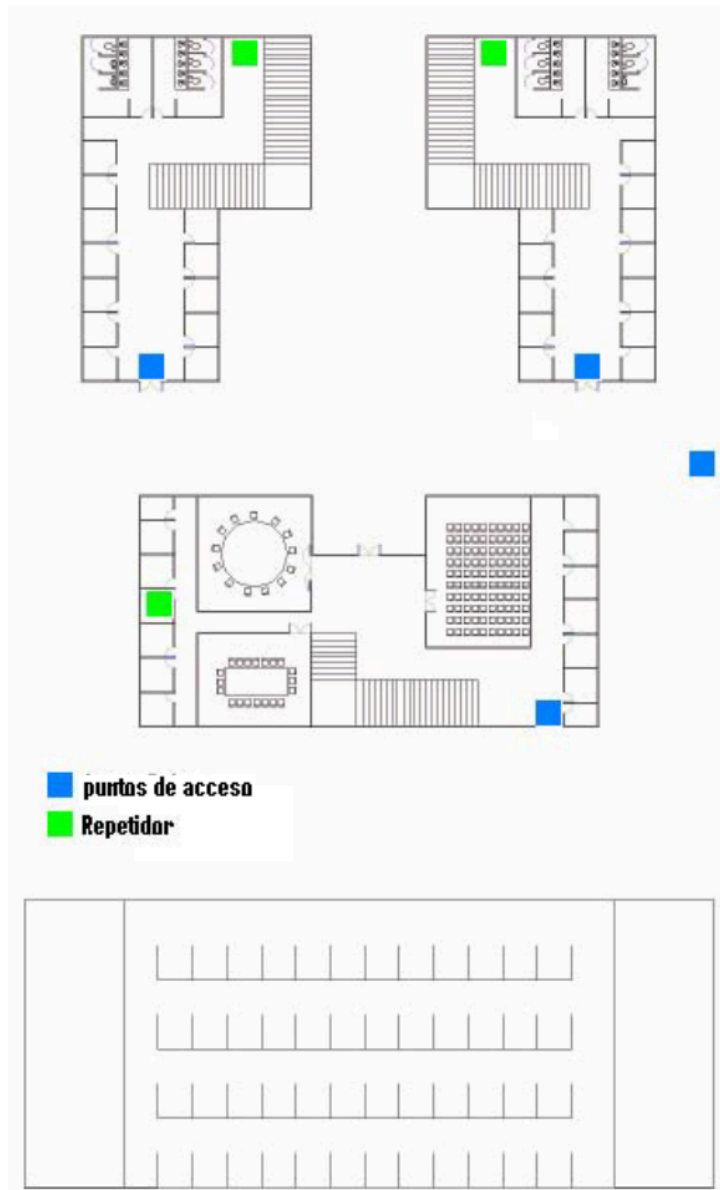


figura 2.6.3

Esta imagen nos muestra la ubicación de todos los puntos de acceso y repetidores ubicados estratégicamente alrededor del instituto de investigación para dar una mayor y total cobertura.

**Vista de edificios laterales
Perspectiva Lateral**

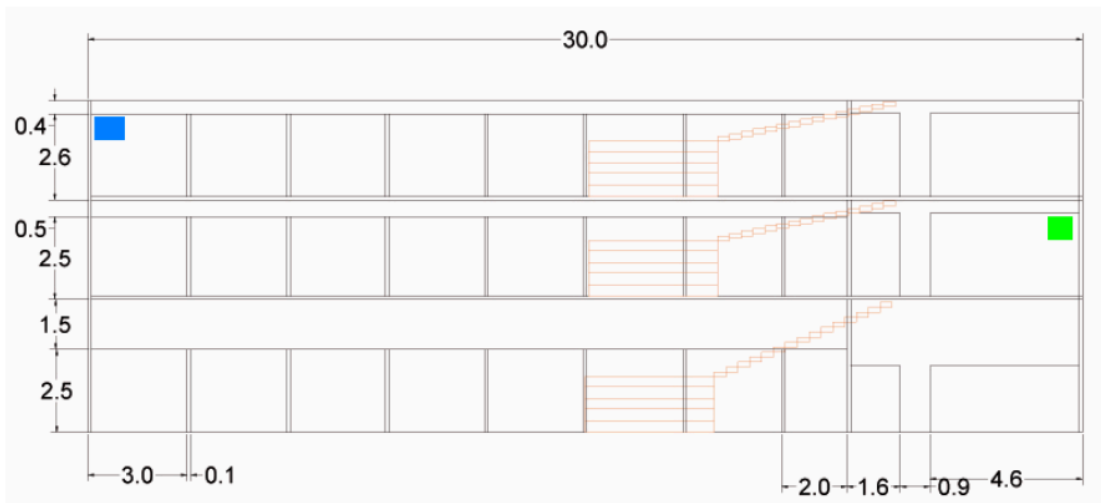


figura 2.6.4

Esta imagen nos muestra la ubicación del access point y el repetidor colocado estratégicamente para dar una cobertura total a uno de los edificios laterales de acuerdo con las medidas ideales por cada piso

**Vista de Edificio de en medio
Perspectiva lateral**

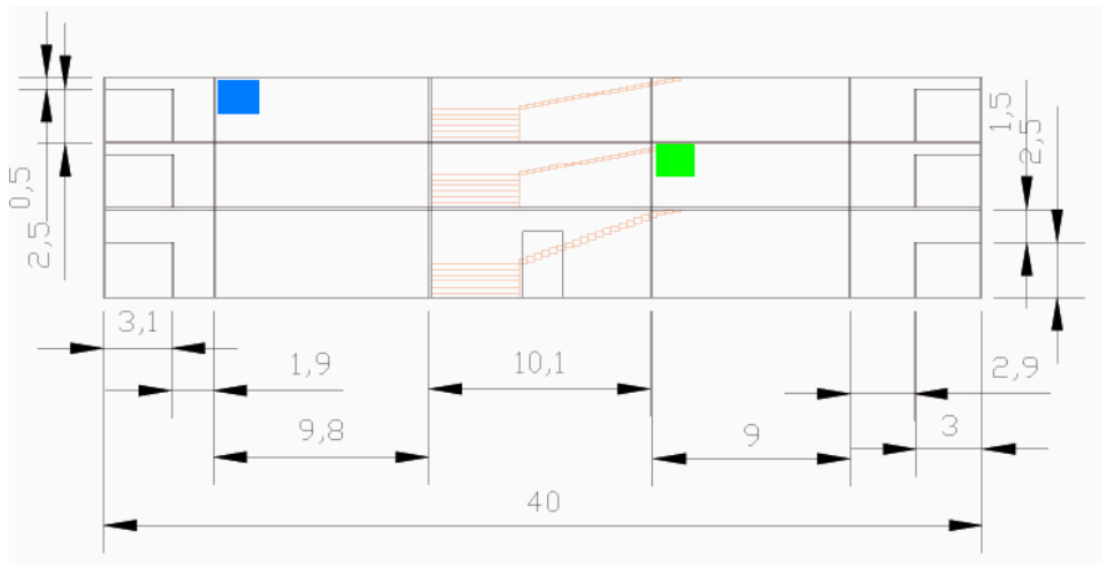


figura 2.6.5

Esta imagen nos muestra la ubicación de los puntos de acceso y repetidores colocado estratégicamente para dar cobertura total al edificio central de acuerdo con las medidas ideales por cada piso

CAPÍTULO TERCERO

Pruebas

Antes de instalar una red inalámbrica ya sea en el hogar o en una pequeña empresa es muy importante considerar que ciertos factores ambientales pueden incidir en el desempeño de la red, no hay que olvidar que el medio de transferencia de los datos es el aire y se basa en una señal de radio frecuencia, por lo tanto es prioridad considerar los siguientes aspectos:

- Distancia desde la estación base
- Estimaciones de rango-distancia desde la estación base.
- Murallas y otras obstrucciones que interfieran con la calidad de la transmisión de datos vía inalámbrica.

Reglas y seguridad: Si se va a compartir archivos en una red inalámbrica o con equipos conectados a Internet, la seguridad constituye una consideración importante. Si no se adopta medidas que contribuyan a proteger la red, es posible que algún intruso tenga acceso a los archivos compartidos a través de Internet o de la red inalámbrica.

Existen varios medios que sirven de ayuda para proteger los equipos conectados a través de una red inalámbrica y que permiten evitar accesos no autorizados:

- Instalar un servidor de seguridad entre Internet y la red. Los servidores de seguridad de software, como el Servidor de seguridad de conexión a Internet de Windows, pueden interferir en el uso compartido de los archivos a través de la red de área local. Utilizando como alternativa estaciones base de cable o inalámbricas con un servidor de seguridad de hardware integrado que ayude a reforzar la seguridad a la vez que permite un uso compartido sin restricciones de los archivos a través de la red local.
- Habilitando el acceso protegido de fidelidad inalámbrica (WPA) o el cifrado de privacidad equivalente por cable (WEP) de 128 bits como medidas para proteger los archivos compartidos frente a intentos de intrusión.
- Contraseñas a las carpetas que desee proteger mediante un control de acceso en el nivel de los recursos compartidos de Windows. Este mecanismo de protección también se conoce como permisos.
- Un servidor de seguridad. Si la empresa utiliza una banda ancha para una conexión ininterrumpida a Internet, debe instalarse un servidor de seguridad como línea básica de defensa frente a intrusos. Hay dos tipos básicos: 1) un servidor de seguridad de software como el servidor de seguridad de conexión a Internet de Microsoft que se incluye en Windows XP Professional y que protege al equipo en el que se ejecuta; 2) un servidor de seguridad de hardware que bloquea todo el tráfico entre Internet y la red, excepto el de remitentes en los que se confía específicamente.

El cifrado se utiliza para cifrar o codificar los datos de las tramas inalámbricas antes de que se envíen a la red inalámbrica. Con la autenticación se requiere que los clientes inalámbricos se verifiquen antes de que se les permita unirse a la red inalámbrica.

- *Cifrado WEP*: Para el cifrado de los datos inalámbricos, el estándar 802.11 original definió la privacidad equivalente por cable (WEP). Debido a la naturaleza de las redes inalámbricas, la protección del acceso físico a la red resulta difícil. WEP utiliza una clave compartida y secreta para cifrar los datos del nodo emisor. El nodo receptor utiliza la misma clave WEP para descifrar los datos. Para el modo de infraestructura, la clave WEP debe estar configurada en el punto de acceso inalámbrico y en todos los clientes inalámbricos. Para el modo ad hoc, la clave WEP debe estar configurada en todos los clientes inalámbricos. Tal como se especifica en los estándares de IEEE 802.11, WEP utiliza una clave secreta de 40 bits. La clave WEP debe ser una secuencia aleatoria de caracteres de teclado (letras mayúsculas y minúsculas, números y signos de puntuación) o dígitos hexadecimales (números del 0 al 9 y letras de la A a la F). Cuanto más aleatoria sea la clave WEP, más seguro será su uso.
- *Con WPA*, el cifrado se realiza mediante TKIP (Protocolo de integridad de claves temporales), que reemplaza WEP por un algoritmo de cifrado más seguro. A diferencia de WEP, TKIP proporciona la determinación de una única clave de cifrado de unidifusión de inicio para cada autenticación y el cambio sincronizado de la clave de cifrado de unidifusión para cada trama. Debido a que las claves TKIP se determinan automáticamente, no es necesario configurar una clave de cifrado para WPA.

Microsoft proporciona compatibilidad con WPA para los equipos con Windows XP con Service Pack 2 (SP2).

- *WPA2*: es una certificación de producto que otorga Wi-Fi Alliance y certifica que los equipos inalámbricos son compatibles con el estándar 802.11i. WPA2 admite las características de seguridad obligatorias adicionales del estándar 802.11i que no están incluida en los productos que admitan WPA. Con WPA2, el cifrado se realiza mediante AES (estándar de cifrado avanzado), que también reemplaza WEP por un algoritmo de cifrado más seguro. Al igual que TKIP para WPA, AES proporciona la determinación de una clave de cifrado de unidifusión de inicio exclusiva para cada autenticación y el cambio sincronizado de la clave de cifrado de unidifusión para cada trama. Debido a que las claves AES se determinan automáticamente, no es necesario configurar una clave de cifrado para WPA2.
- *Sistema abierto*: La autenticación de sistema abierto no es realmente una autenticación, porque todo lo que hace es identificar un nodo inalámbrico mediante su dirección de hardware de adaptador inalámbrico.

Pruebas necesarias

El ancho de banda es el rango de frecuencias que se transmiten por un medio. Por lo general al usar este término, se hace referencia a la velocidad en que se puede transmitir. Normalmente el término BW es el más apropiado para designar velocidad que el de Mbps ya que este último viene afectado por una serie de características que provocan que el Mbps de un dato más acertado y real de la velocidad. La atenuación depende del tipo de medio que se esté usando, la distancia entre el transmisor y el receptor y la velocidad de transmisión. La atenuación se suele expresar en forma de logaritmo (decibelio). Para ser más específico la atenuación consiste en la disminución de la señal según las características antes dadas. Dentro del ancho de banda se encuentran las siguientes categorías: ver figura 3.1

- 3: con velocidad de 16 Mhz.
- 4: con velocidad de 20 Mhz.
- 5: con velocidad de 100 Mhz.
- 5e: con velocidad de 100 Mhz.

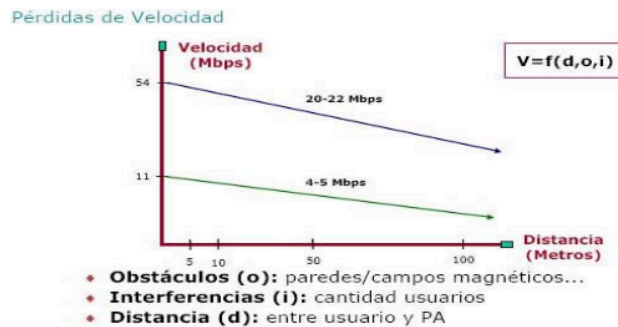


figura 3.1
comportamiento de la velocidad de transmisión con respecto a ciertos fenómenos involucrados

Asignación de canales radio

El número de canales disponibles que pueden usarse para dar servicio wireless LAN según el estándar 802.11b varía entre países. Así pues, en España hoy en día se pueden utilizar hasta 13 canales los mismos que en toda la comunidad europea. Sin embargo, el número de canales disponibles en Estados Unidos son 11 y aquí solo los canales 1, 3 y 11. Si bien según el estándar 802.11b sólo se dispone de hasta 3 canales para trabajar simultáneamente sin solapamiento, es posible llegar a utilizar hasta 4 con un análisis de cobertura en el sitio de forma que la interferencia entre ellos sea pequeña. Ver figura 3.2

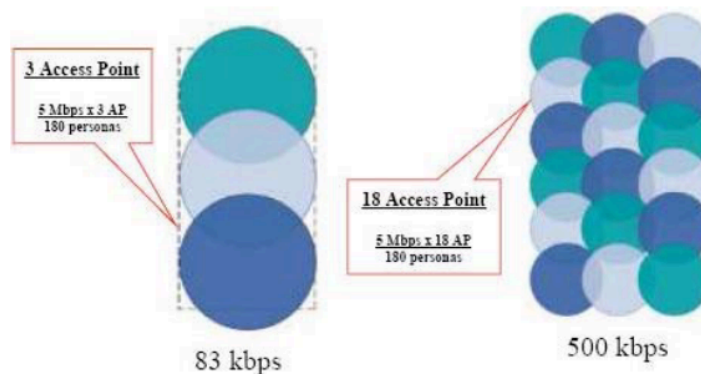


figura 3.2
comportamiento de los puntos de acceso cuando hay interacción entre ellos.

Una vez determinadas las áreas a cubrir la opción más prudente consiste en analizar el sitio en el nivel de SNR detectado tras ubicar un punto de acceso en las proximidades e ir desplazando o reorientando este punto hasta conseguir cubrir el área deseada con los niveles deseados. Ver figura 3.3

Nodos Ocultos Aumentan Colisiones

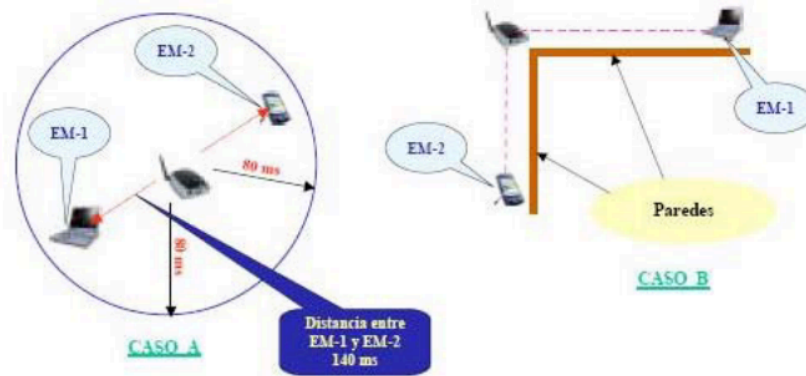


figura 3.3
mala elección de canales provoca una interferencia entre clientes

En cuanto al emplazamiento de los puntos de acceso se trata un conjunto de recomendaciones que hay que tomar en cuenta. Entre ellas que dicha banda de 2.4 Ghz es también utilizada por otras tecnologías sin hilos que pueden interferir con el servicio de wireless LAN. Por ejemplo: microondas y otros dispositivos comerciales con tecnología bluetooth que trabajan utilizando la misma banda. Ver figura 3.4.

Interferencias entre Clientes

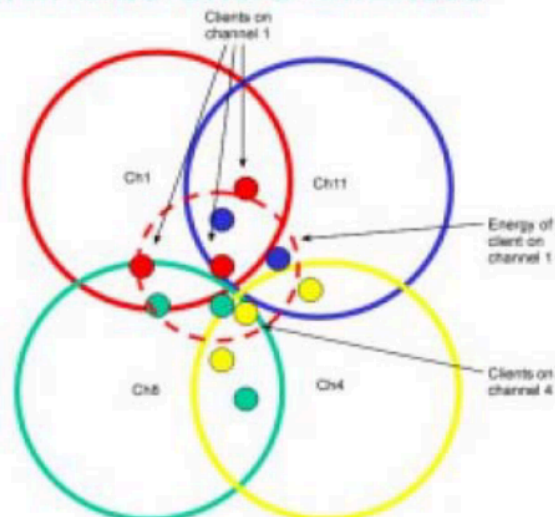


figura 3.4
Se puede afectar el servicio provocando colisión de comunicaciones

• RESULTADOS

- Reducción de costos al ofrecer la tecnología inalámbrica.
- Evitar el dedicar cableado físico y un puerto de conexión por cada usuario que lo requiera.
- Facilita su instalación ya que evita las obras físicas por crecimiento en cableado físico y puertos de conexión.
- Acceso de cualquier punto de los 3 edificios, jardines y/o comedor sin requerir configuraciones especiales que deba hacer un especialista en cómputo.
- Cualquier cambio en la topología de red es más sencillo.
- Manejo de identidad por cada usuario que sea autorizado para el uso de la red inalámbrica.
- Sólo podrá ser utilizado este recurso por usuarios que sean dados de alta por el administrador encargado del centro de cómputo del Instituto de Investigaciones.

• CONCLUSIÓN

Esta tecnología de red inalámbrica es de gran utilidad ya que ofrece una comodidad para cada usuario de manera personalizada, además del costo para cada cliente que requiera ésta tecnología a la larga es mucho más flexible y menos costosa.

En la actualidad es la tecnología más usada en todo el mundo por la disponibilidad de los servicios.

Las redes inalámbricas permiten la independencia de la ubicación y la compatibilidad con la itinerancia para la conectividad de red en el hogar o en la pequeña empresa. Se puede configurar una red inalámbrica con un punto de acceso inalámbrico (modo de infraestructura) o sólo con clientes inalámbricos (modo ad hoc). Las redes inalámbricas también permiten el acceso no planeado a la red.

Por mencionar que esta tecnología acabará con el cableado físico aumentando el número de usuarios inalámbricos ya que cada día se está viendo de manera más común. Tomando en cuenta que la tecnología de nuestros días es de manos libres y absoluta libertad.

Una vez aceptada esta tecnología en su totalidad, cualquier edificio o instituto de investigación se verá obligado ante el impacto de los avances, eficiencia y productividad que permite incrementar a cada usuario a formar parte de este mundo inalámbrico. Ya que no importará su ubicación en el instituto porque en el momento que desee podrá tener acceso a su información y recursos.

Al contar el instituto de investigación con la tecnología inalámbrica los usuarios que requieran un ancho de banda más eficaz para transferencia de archivos o videos de gran capacidad, tendrá la opción ya que los usuarios que sólo requieran recurrir a su correo o pláticas con sus colegas sólo necesitarán conectarse a la red inalámbrica, mientras que el usuario que requiere un mayor ancho de banda no tendrá que repartirla con los demás usuarios.

Un desafío para el futuro.

● GLOSARIO

- ACK: En comunicaciones entre computadoras, es un mensaje que se envía para confirmar que un mensaje o un conjunto de mensajes han llegado.
- Adaptador: En relación con los ordenadores o computadoras, suele tratarse de una placa de circuito impreso (también llamada tarjeta de interfaz) que permite que el ordenador o computadora utilice un periférico. Los adaptadores se emplean para permitir la actualización del sistema al hardware nuevo o diferente.
- Ancho de banda (BW): Número de bits que se transmiten en un período de tiempo. También se denomina throughput, el ancho de banda está influenciado por otros factores como el manejo y la transformación de bits.
- APACHE: El servidor HTTP Apache es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras.
- ARPANET: Fue el origen de internet. Sus inicios están absolutamente relacionados con la Guerra Fría que asoló Europa durante la segunda mitad del siglo pasado. Arpanet estaba fundamentada en una red compuesta por diferentes ordenadores en la que todos los nodos tenían la misma importancia, consiguiendo así, que en el caso de que alguno de ellos se veía manipulado o quedaba deteriorado, la red no se veía afectada. La clave de Arpanet estaba en que los datos eran enviados mediante diferentes rutas, confluyendo finalmente en un mismo punto de destino.
- Atenuación: La pérdida de potencia sufrida por la misma al transitar por cualquier medio de transmisión.
- Base de datos: Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su uso posterior.
- Bluetooth: Es una especificación industrial para redes inalámbricas de área personal que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.).
- CPE: Tarjeta de red inalámbrica. Es el dispositivo que se instala del lado del usuario inalámbrico.
- CREN: Completado en octubre de 1989, el organismo fusionador de las dos famosas redes CSNET("Computer+Science Network") y BITNET("Because It's Time Network") formó el CREN("Corporation for Research and Educational Networking"). CREN abarca la familia de servicios históricas de CSNET y BITNET para proporcionar una rica variedad de opciones en la conexión de redes: PhoneNet, X.25Net, IP de marcaje.
- DECT: El estándar DECT define una tecnología de acceso radio para comunicaciones inalámbricas. Como tal, define el camino radio, sin entrar en los elementos de conmutación de red que se utilicen, que variarán en función de la aplicación. El estándar soporta desarrollos mono y multicélula, mono y multiusuario.
- DHCP: Significa Protocolo de Configuración de Host Dinámico. Es un protocolo que permite que un equipo conectado a una red pueda obtener su configuración en forma dinámica (aleatoria). Sólo tiene que especificarle al equipo, mediante DHCP, que encuentre una dirección IP de manera independiente.

- Dial-up: Es una forma de acceso a internet vía línea telefónica.
- Dirección MAC: Las direcciones MAC son las direcciones físicas y lógicas que identifican a la computadora.
- Diseño: Se define como el proceso previo de configuración mental o pre-figuración en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Visión representada gráficamente del futuro.
- DNS: Es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet.
- Driver: Es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz posiblemente estandarizada para usarlo.
- DSSS: Es uno de los métodos de modulación en espectro ensanchado para transmisión de señales digitales sobre ondas radiofónicas. Es una técnica de modulación que utiliza un código de pseudo ruido para modular directamente una portadora, de tal forma que aumente el ancho de banda de la transmisión y reduzca la densidad de potencia espectral.
- Estación de trabajo (en inglés workstation): Es una computadora que facilita a los usuarios el acceso a los servidores y periféricos de la red. Tiene una tarjeta de red y está físicamente conectada por medio de cables u otros medios no guiados con los servidores.
- Ethernet: Es un estándar de redes de computadoras de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD (Acceso Múltiple con Sensado de Portadora y Detección de Colisiones).
- Hardware: Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora, sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.
- Host: Es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos.
- Host ID: Es la dirección del Host.
- IEEE atiende a más de 367,395 ingenieros, estudiantes de ingeniería, científicos y otros profesionistas en más de 150 países, dividido en: Regiones, Consejos, Secciones. La contribución científica del Instituto, constituye el 30% de la información técnica escrita, sobre los avances tecnológicos a nivel mundial.
- Interfaz: Es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.
- IP: Es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo.
- ISM: Son bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica.
- LAN: Son redes de propiedad privada, de hasta unos cuantos kilómetros de extensión. Por ejemplo una oficina o un centro educativo.
- Medio de transmisión: Constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados y no guiados.

- Middleware: Es un software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas.
- MILNET: Una de las redes DDN (Defense Data Network) que constituyen internet y que está dedicada a comunicaciones militares estadounidenses no clasificadas. Fue construida con la misma tecnología que ARPANET y continuó operando después de la desconexión de ésta.
- Modo ad hoc: Se utiliza para conectar equipos con adaptadores de red inalámbricos directamente entre sí.
- Modo infraestructura: Se utiliza para conectar equipos con adaptadores de red inalámbricos a una red con cables existentes.
- Montaje: Ordenación narrativa y rítmica de los elementos objetivos del relato. Consiste en escoger, ordenar y unir una selección de los planos a registrar, según una idea y una dinámica determinada.
- Multiple-input multiple-output (MIMO): Se refiere al uso de antenas múltiples tanto para recibir como para transmitir. Otro término común para esta tecnología es el de antenas inteligentes, las cuales presentan un procesamiento espacial de información con antenas múltiples. Por ejemplo: MIMO 11g Wireless Router.
- Network ID: Es la dirección de red.
- NIC: Tarjeta de Interfaz de Red. Una tarjeta de red permite la comunicación entre diferentes aparatos conectados entre si y también permite compartir recursos entre dos o más equipos.
- NSFNET: Se convirtió en una gran red con un elevado número de servidores (100.000) y gracias a su fusión con ARPANET aparece el término internet (International Network) y con él la apertura de la red hacia fines no científicos.
- PDA: es una computadora de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura. Hoy día se puede usar como una computadora doméstica (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por internet, reproducir archivos de audio, etc.).
- Protocolo de red: Es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red.
- Protocolo IP: Es el principal protocolo de la capa de red. Este protocolo define la unidad básica de transferencia de datos entre el origen y el destino, atravesando toda la red de redes.
- Protocolo TCP/IP: Es la base del internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa.
- Puerta de enlace: Es un dispositivo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino.
- Punto de acceso: Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica.

- RAM: Memoria de acceso aleatorio. Se compone de uno o más chips y se utiliza como memoria de trabajo para programas y datos. Es un tipo de memoria temporal que pierde sus datos cuando se queda sin energía, por lo cual es una memoria volátil.
- Red privada: Es una red que usa el espacio de direcciones IP especificadas en el documento RFC 1918. A las terminales puede asignársele direcciones de este espacio de direcciones cuando se requiera que ellas deban comunicarse con otras terminales dentro de la red interna pero no con Internet directamente.
- Repetidor: Sirve para repetir o ampliar una señal.
- ROM: Memoria de sólo lectura. Son utilizadas como medio de almacenamiento de datos en las computadoras. Es una memoria no volátil.
- Router: Ayuda a la unión de dos redes, determina la mejor ruta, provee firewalls y facilita la administración del sistema.
- Seguridad: Garantía o conjunto de garantías que se da a alguien sobre el cumplimiento de algo.
- Servidor: Sirve información a los ordenadores que se conecten a él. Cuando los usuarios se conectan a un servidor pueden acceder a programas, archivos y otra información del servidor. Es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios.
- SNR (La relación señal/ruido): Se define como el margen que hay entre la potencia de la señal que se transmite y la potencia del ruido que la corrompe.
- Software: Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital, comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.
- SSID: Es un código incluido en todos los paquetes de una red inalámbrica para identificarlos como parte de esa red. El código consiste en un máximo de 32 caracteres alfanuméricos.
- TKIP: Protocolo de integridad de claves temporales. Proporciona la determinación de una única clave de cifrado de unidifusión de inicio para cada autenticación.
- Topología: Es el estudio de aquellas propiedades de los cuerpos geométricos que permanecen inalteradas por transformaciones continuas.
- WAN: Son redes que se extienden sobre un área geográfica extensa. Contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar los programas de usuarios (hosts).
- WEP: Cifra los datos en su red de forma que sólo el destinatario deseado pueda acceder a ellos. Los cifrados de 64 y 128 bits.
- Wi-Fi: Es un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables.
- Wireless-G: Proporciona acceso a través de su plataforma para las tecnologías de banda ancha tales como Wi-Fi, DSL entre otras.
- WLAN: Es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas. Utiliza tecnología de radiofrecuencia que permite mayor movilidad a los usuarios al minimizar las conexiones cableadas.

- World Wide Web: Es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de internet.

- WPA: Emplea el cifrado de clave dinámica, lo que significa que la clave está cambiando constantemente y hacen que las incursiones en la red inalámbrica sean más difíciles que con WEP.

• BIBLIOGRAFÍA:

- Instituto Metropolitano de Estudios en Informática, página 125-128
- www.virusprot.com/cursos/Redes-Inalámbricas-Curso-gratis0.htm --14/nov/08 --17:10 hrs
- es.wikipedia.org/wiki/Wireless_Application_Protocol --14/nov/08 --17:12 hrs
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Host> --14/nov/08 --17:14 hrs
- <http://www.pc.com.mx/Wireless/wireless.html> --14/nov/08 --17:16 hrs
- <http://www.inf.utfsm.cl/~jcanas/ramos/TallerRedes/Apuntes/disen01.pdf> --14/nov/08 --17:18 hrs
- <http://www.shellsec.net/documentacion.php?id=6> --14/nov/08 --17:20 hrs
- <http://www.wifisafe.fr/downloads/multi/jopi.pdf> --14/nov/08 --17:21 hrs
- <http://www.34t.com/box-docs.asp?doc=634> --14/nov/08 --17:23 hrs
- <http://www.ciens.ula.ve/~mfrand/Contenido/desarrolloI.htm> --14/nov/08 --17:25 hrs
- <http://www.monografias.com/Computacion/Redes/> --14/nov/08 --17:28 hrs
- <http://www.wifisafe.com/downloads/multi/jopi.pdf> --14/nov/08 --17:35 hrs
- Wong, Kin-Lu: "Planar antennas for wireless communications /Kin-Lu Wong". Hoboken, New Jersey : Wiley-Interscience, c2003. pags. 45-56