

# Construcción de un escenario para la transmisión de datos mediante una Wireless LAN, en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la UNAB.

Semillero de Comunicación de Datos Alexander Graham Bell  
Facultad de Ingeniería de Sistemas  
Escuela de Ciencias Naturales e Ingeniería.  
Shirlena Gómez, Tatiana Suárez, Hugo Vecino P.  
e-mail: {sgomez, tsuarez, hvecino}@unab.edu.co  
Bucaramanga, Abril de 2005

## Resumen

El presente artículo es una consulta acerca de las bases teóricas y prácticas necesarias para conocer el funcionamiento, estructura y diseño de una WLAN, observar el comportamiento por medio de 4 laboratorios y de acuerdo a estos reconocer la ventaja que esta muestra con relación a las redes cableadas. La técnica utilizada es por medio de ondas de radio para la transmisión inalámbrica de datos, utilizando antenas para este fin. Los laboratorios desarrollados para el logro de los objetivos y el complemento de esta investigación son los siguientes: "Ad-hoc", Access point en modo root, modo repetidor y soluciones en Stand By, para los cuales necesitaremos tarjetas inalámbricas, antenas y Access Point.

**Palabras Claves:** Transmisión Inalámbrica, WLAN, IP y SSID.

## 1. Introducción

Una red inalámbrica de área local (WLAN)<sup>1</sup> es una agrupación de componentes que hacen parte de una red la cual hace su conexión por medio ondas

<sup>1</sup> El término WLAN se usará en adelante para hacer referencia a las Redes Inalámbricas.

electromagnéticas en lugar de los cables y los alambres, que se está acostumbrado a ver. Se usan WLANs para aumentar o reemplazar las redes cableadas entre computadores agregando flexibilidad y libertad de movimiento dentro del sitio de trabajo de dicha red. [1]

Desde principios de la década de los 90's se ha vivido el auge de la tecnología inalámbrica en equipos como: Computadoras portátiles, palms, y PDA's (asistentes personales digitales). En la actualidad, la tecnología inalámbrica digital es mucho más avanzada. [2]

La finalidad de las WLANs es brindar a las redes la libertad de movimiento, flexibilidad y una manera más dinámica para la transmisión de datos entre computadores por medio de unos dispositivos especiales, que se utilizan para la transmisión de ondas de radio por medio de antenas. [3]

En este artículo se abordan algunos temas como: Medios de transmisión inalámbrica, ondas de radio, aplicabilidad de las wireless y las ventajas de estas con respecto a las redes cableadas, con el fin de introducir al lector en este tema, y por ende al entendimiento de la importancia de este proyecto.

## 2. Medios de Transmisión Inalámbrica

Para establecer una comunicación entre dos sistemas (dispositivos) se hace necesario contar con un medio, por medio del cual se transmitirá la información. En medios no guiados, tanto la transmisión como la recepción se llevan a cabo mediante antenas. [4] En la transmisión, la antena radia energía electromagnética en el medio (normalmente el aire), y en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que las rodea. Básicamente hay dos tipos de configuraciones para las transmisiones inalámbricas: direccional y omnidireccional. [5] En el direccional la antena de transmisión emite la energía electromagnética concentrándola en un haz; por tanto en este caso las antenas de emisión y recepción deben estar perfectamente alineadas. En general, cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida es más factible confinar la energía en un haz direccional. [6]

### 2.1. Microondas

Las microondas suelen utilizar antenas parabólicas para la transmisión. En conexiones a larga distancia, se utilizan conexiones intermedias punto a punto entre antenas parabólicas. Los enlaces de microondas se utilizan mucho como enlaces allí donde los cables coaxiales o de fibra óptica no son prácticos. Las bandas de frecuencias más comunes para comunicaciones mediante microondas son de hasta 6 GHz. Además, con microondas se puede alcanzar un ancho de banda de hasta 15Mbps. Los enlaces de microondas presentan unas tasas de error en el rango de  $1$  en  $10^5$  a  $1$  en  $10^{11}$  dependiendo de la relación señal / ruido en los receptores. La principal causa de pérdidas es la atenuación, debido a que las pérdidas aumentan con el cuadrado de la distancia

(con cable coaxial y par trenzado son logarítmicas). [7]

### 2.2. Infrarrojos

La técnica de Infrarrojos permite la transmisión de información a velocidades muy altas: 100 Bits/seg. Consiste en la emisión / recepción de un haz de luz; debido a esto, el emisor y receptor deben tener contacto visual (la luz viaja en línea recta). [8] Por esta limitación pueden usarse espejos para modificar la dirección de la luz transmitida. En infrarrojos no existen problemas de seguridad ni de interferencias ya que estos rayos no pueden atravesar los objetos (paredes por ejemplo). Tampoco es necesario permiso para su utilización (en microondas y ondas de radio si es necesario un permiso para asignar una frecuencia de uso). Los sistemas de comunicación por infrarrojo utilizan muy altas frecuencias, justo abajo del espectro de la luz visible para transportar datos. Como la luz, el infrarrojo no puede penetrar objetos opacos, ya sea directamente (línea de vista) o indirectamente (tecnología difundida / reflectiva). [9] El alto desempeño del infrarrojo directo es impráctico para usuarios móviles pero su uso es prácticamente para conectar dos redes fijas. La tecnología reflectiva no requiere línea de vista pero está limitada a cuartos individuales en zonas relativamente cercanas. [10]

### 2.3 Señales de Radio

Existen dos técnicas de transmisión de radio, dependiendo del espectro utilizado:

#### 2.3.1 Espectro sencillo de radio.

Es similar a transmitir desde una emisora de radio. El usuario sintoniza al emisor y al transmisor a una cierta frecuencia. [11]

Esto no requiere una línea de visión porque Sin embargo, debido a que la señal es de alta frecuencia, no puede traspasar acero o paredes gruesas. Además es relativamente lento, en un rango de 4,8 Mbps. [11]

### 2.3.2 Radio de amplio espectro.

La radio de amplio espectro emite señales en un rango de frecuencias. Esto ayuda a evitar los problemas de comunicación de espectro sencillo. [11] Las frecuencias disponibles están divididas en canales. Los adaptadores de amplio espectro sintonizan en un canal específico por una determinada longitud de tiempo y entonces cambian a un canal diferente. La típica velocidad de 250 Kbps hace este método mucho más lento que los otros. Sin embargo, algunas implementaciones pueden ofrecer velocidades de hasta 2 Mbps sobre distancias de 2 millas al exterior y 400 pies al interior. [12]

### 2.4 Wireless

Una Wireless LAN es una red inalámbrica que provee las mismas funciones que una red LAN cableada, pero con unas ventajas, pues elimina las limitaciones que dan los cables a la hora de la movilidad, y la flexibilidad, sin el uso de cables, una Wireless puede llegar a alcanzar kilómetros, mientras que la red cableada alcanza unos cuantos metros. [13]

La red inalámbrica no requiere un medio físico por el cual se va a hacer la transmisión de la señal para la transmisión de datos, o para la conexión con la red, cuando se dice que no requiere de un medio físico se refiere a la transmisión, aunque se requiere de una antena. La red inalámbrica puede usar rayos infrarrojos u ondas de radio. Las ondas de radio tienen un alcance mayor que los rayos infrarrojos, tienen mas ancho de banda y por ende mayor velocidad de transmisión. [14]

el rango de difusión es de 5000. En esta investigación como se había mencionado antes se utilizaran ondas de radio para la transmisión.

### 2.5 Ventajas de la tecnología inalámbrica

- **Movilidad:** Información en tiempo real, y en cualquier lugar de la organización o empresa para todos los usuarios de su red. La obtención de los datos en tiempo real supone una mayor productividad y posibilidades de servicio.
- **Facilidad de instalación:** Evita obras, pues no se instalan cables por muros y techos.
- **Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede.
- **Reducción de costes:** Cuando se dan cambios frecuentes, o el entorno es muy dinámico, la instalación de una red inalámbrica supone un significativo ahorro en costes, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.
- **Escalabilidad:** El cambio de topología de red es sencillo independientemente si son pequeñas o grandes redes.

### 2.6 Aplicabilidad

La Transmisión Inalámbrica de Datos es una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década por su poder y facilidad para comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. Puesto que este tipo de tecnología está siendo parte de la cotidianidad, se trabaja con computadores en la casa, en el colegio, en la universidad y en cualquier tipo de empresa. [15]

Las Redes Inalámbricas se pensaron como medio de solución para una comunicación eficaz, porque facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, es decir, que debe ser movida constantemente por un operador. Algunas de las aplicaciones de las redes por medio de la Transmisión Inalámbrica de Datos son:

En la actualidad las personas trabajan con computadoras portátiles y esto hacen que se encuentren en constante movimiento, y es ahí en donde juega el rol la tecnología inalámbrica pues da la ventaja de la movilidad con una libertad en diferentes zonas puede ser de la misma empresa, como puede ser en otras, por ejemplo en el aeropuerto, lo cual es llamado Hot Spot. [16]

El Hot Spot es un uso de un VPN o una Red Virtual Privada que deja que el usuario pueda acceder a Internet, ya que el Hot Spot le asigna una dirección IP global al terminal del usuario. [17]

### 2.7 Arquitectura IEEE para WLAN

En sus inicios, las aplicaciones de las redes inalámbricas fueron confinadas a industrias grandes. Hoy en día, las redes WLANs son instaladas en universidades, oficinas, hogares y hasta en espacios públicos. Las WLANs típicamente consisten de computadoras portátiles [o de escritorio] que se conectan a dispositivos fijos llamados "puntos de acceso" (Access points) vía señales de radio o infrarrojo. Las implementaciones de las WLANs abarcan todas las modalidades posibles desde las PANs (Personal Area Networks), MANs (Metropolitan Area Network) hasta las WANs (Wide Area Networks). Las PANs son redes inalámbricas de corto alcance, generalmente para uso en interiores a pocos metros. Mientras que las

redes inalámbricas tipo WAN y MAN consisten de torres y antenas que transmiten ondas de radio o usan tecnología de microondas para conectar redes de área local, utilizando enlaces punto-punto y punto-multipunto.

Expertos en el campo siguen haciendo énfasis en los problemas inherentes de las tecnologías inalámbricas, tales como las limitaciones de ancho de banda disponible, problemas con interferencia y seguridad de la información transmitida. [18]

Los estándares son desarrollados por organismos reconocidos internacionalmente, tal es el caso de la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y la ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Una vez desarrollados se convierten en la base de los fabricantes para desarrollar sus productos.

Entre los principales estándares se encuentran:

**IEEE 802.11:** El estándar original de WLANs que soporta velocidades entre 1 y 2Mbps.

**IEEE 802.11a:** El estándar de alta velocidad que soporta velocidades de hasta 54 Mbps en la banda de 5 GHz.

**IEEE 802.11b:** El estándar dominante de WLAN (conocido también como Wi-Fi) que soporta velocidades de hasta 11 Mbps en la banda de 2.4 GHz.

**HiperLAN2:** Estándar que compite con IEEE 802.11a al soportar velocidades de hasta 54 Mbps en la banda de 5 GHz.

**HomeRF:** Estándar que compite con el IEEE 802.11b que soporta velocidades de hasta 10 Mbps en la banda de 2.4 GHz. [19].

El gran éxito de las WLANs es que utilizan frecuencias de uso libre, es decir no es necesario pedir autorización o algún

permiso para utilizarlas. Aunque hay que tener en cuenta, que la normatividad acerca de la administración del espectro varía de país a país. [20] La desventaja de utilizar este tipo de bandas de frecuencias es que las comunicaciones son propensas a interferencias y errores de transmisión. [21]

## 2.8 Laboratorios

A continuación se describe la funcionalidad de los cuatro laboratorios que fueron la finalidad de este proyecto.

### 2.8.1 "Ad-hoc"

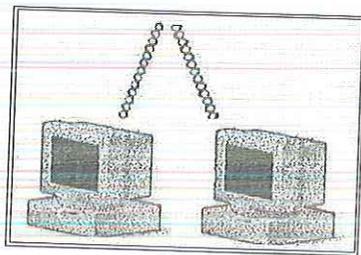


Fig. 1. Conexión Wireless entre 2 PCs.

Este laboratorio consistió en que no se necesita de un tercer dispositivo para conectar los dos computadores, se hace sin un Access Point, a través de tarjetas inalámbricas. [22]

### 2.8.2 "Access Point en modo Root"

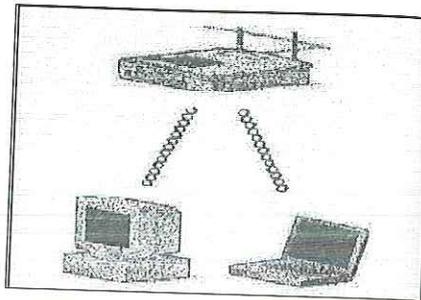


Fig. 2. Conexión de dos PCs a través de un Access Point.

Este laboratorio consistió en conectar los PCs a través de un tercer dispositivo, en este caso el Access Point, el cual va conectado a un root, que va a hacer de red externa.

### 2.8.3 "Access Point en modo repetidor"

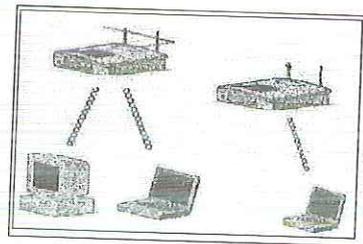


Fig. 3. Un Access Point conectado a otro Access Point para alargar la distancia Inalámbrica.

Este laboratorio consistió en alcanzar una mayor distancia con respecto a la red inalámbrica a través de otro Access Point pero sin conexión a un root.

### 2.8.4 "Soluciones Stand By"

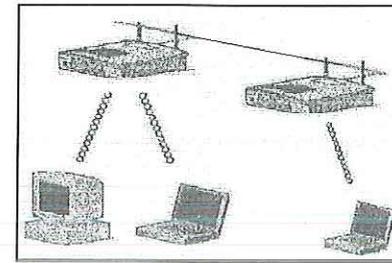


Fig. 4. Dos Access Points conectados a la root.

Este laboratorio consistió en tener un Access Point conectado a un root y otro de igual forma, conectado a otro root, para prevención de que si uno deja de funcionar el otro tome su lugar y así evite la caída de la red.

## 3. Conclusiones

La transmisión inalámbrica es una tecnología en pleno desarrollo que nació como respuesta a las actuales necesidades de movilidad en los campos de la Medicina, la Industria y Comercio; por sus características y sus múltiples aplicaciones, estas han incursionado en el mercado actual ganando cada día más adeptos.

La tecnología inalámbrica cambió el paradigma de las redes de computadores de las oficinas, en las cuales, tanto la información y los usuarios se encuentran "atados" a la red mediante cables, ahora existen nuevas tecnologías y formas de acceder a determinada información.

Por medio de los cuatro laboratorios realizados se pudo comprobar que para tener un mejor rendimiento en cuanto a las redes, y su mejoramiento en cuanto a su funcionalidad es necesario tener una Solución Stand By, para que si la red deja

de funcionar con el dispositivo principal, no arme conflicto y entre en función el otro dispositivo (Access Point).

Es importante en las redes inalámbricas tener mucha movilidad, lo cual da a concluir que es importante también tener un dispositivo que tenga como función aumentar la distancia de la capacidad de la red inalámbrica.

## 4. Autores

Este Proyecto de Investigación fue desarrollado por Shirlena Gómez Mercado y Tatiana Suárez Parra. Estudiantes de sexto semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB). Con la colaboración del Ing. Hugo Vecino Pico.

## 5. Referencias Bibliográficas

- [1] Stallings, William. Local and Metropolitan Area Networks. Fifth Edition. Editorial Prentice Hall. USA (1997), Págs. 355-382.
- [2] Tanenbaum, Andrew S. Redes de Computadoras. Tercera Edición. Editorial Pearson. México (1997). Págs. 93-97.
- [3] Stallings, William. Comunicaciones y Redes de Computadores. Séptima Edición. Editorial Pearson. España (2004), Págs. 567-581.
- [4] [http://www.eveliux.com/redes\\_01/wlan.htm](http://www.eveliux.com/redes_01/wlan.htm).
- [5] [http://www.imasde.com/wlan/wlan\\_e5.htm](http://www.imasde.com/wlan/wlan_e5.htm).
- [6] <http://www.eveliux.com/articulos/wlandesign.html>

- [7]<http://www.arturosoria.com/eprofecias/art/wireless.asp?pag=2>
- [8][http://www.3com.com/prod/cs\\_ES\\_EMEA/detail.jsp?tab=features&sku=3CRWE91096A](http://www.3com.com/prod/cs_ES_EMEA/detail.jsp?tab=features&sku=3CRWE91096A)
- [9][http://www.3com.com/products/en\\_US/detail.jsp?tab=features&pathtype=purchase&sku=3CRWE154A72](http://www.3com.com/products/en_US/detail.jsp?tab=features&pathtype=purchase&sku=3CRWE154A72)
- [10]F.G. Stremmer. Introducción a los Sistemas de Comunicación. Tercera Edición. Editorial Pearson. México (1998), Págs. 226-234.
- [11]<http://www.webopedia.com/TERM/W/WLAN.html>
- [12][http://www.hpl.hp.com/personal/Jean\\_Tourrilhes/Linux/](http://www.hpl.hp.com/personal/Jean_Tourrilhes/Linux/)
- [13]<http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>
- [14]<http://www.wlan.org.uk/>
- [15]<http://www.wlana.org/>
- [16]<http://www.cisco.com/>
- [17]<http://www.wi-fiplanet.com/tutorials/article.php/1457211>
- [18][http://searchmobilecomputing.techtarget.com/sDefinition/0,sid40\\_gci213379,00.html](http://searchmobilecomputing.techtarget.com/sDefinition/0,sid40_gci213379,00.html)
- [19]  
<http://www.itc.ku.edu/wlan/index.shtml>
- [20][http://www.byte.com/documents/s=1422/byt20010926s0002/1001\\_marshall.html](http://www.byte.com/documents/s=1422/byt20010926s0002/1001_marshall.html)
- [21]<http://wlan.ref-union.org/>
- [22][http://www.wi-fi.org/OpenSection/WLAN\\_Calculator.asp](http://www.wi-fi.org/OpenSection/WLAN_Calculator.asp)
- [23][http://www.windownetworking.com/articles\\_tutorials/wlan.html](http://www.windownetworking.com/articles_tutorials/wlan.html)
- [24]<http://www.nortelnetworks.com/products/01/wlan/>
- [25]<http://www.allaboutjake.com/network/inksys/wlanexpert.html>