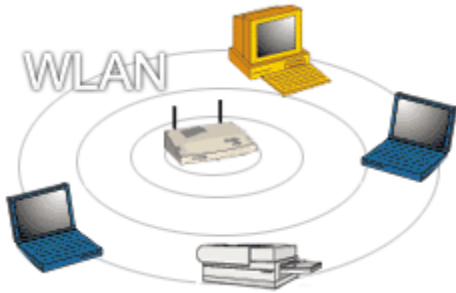


## INTRODUCCION

En los últimos años las redes de área local inalámbricas (WLAN, Wireless Local Area Network) están ganando mucha popularidad, que se ve acrecentada conforme sus prestaciones aumentan y se descubren nuevas aplicaciones para ellas.



En los últimos años las redes de área local inalámbricas (WLAN, Wireless Local Area Network) están ganando mucha popularidad, que se ve acrecentada conforme sus prestaciones aumentan y se descubren nuevas aplicaciones para ellas. Las WLAN permiten a sus usuarios acceder a información y recursos en tiempo real sin necesidad de estar físicamente conectados a un determinado lugar.

Con las WLANs la red, por sí misma, es móvil y elimina la necesidad de usar cables y establece nuevas aplicaciones añadiendo flexibilidad a la red, y lo más importante incrementa la productividad y eficiencia en las empresas donde está instalada. Un usuario dentro de una red WLAN puede transmitir y recibir voz, datos y vídeo dentro de edificios, entre edificios o campus universitarios e inclusive sobre áreas metropolitanas a velocidades de 11 Mbit/s, o superiores.

Pero no solamente encuentran aplicación en las empresas, sino que su extensión a ambientes públicos, en áreas metropolitanas, como medio de acceso a Internet o para cubrir zonas de alta densidad de usuarios (hot spots) en las próximas redes de tercera generación (3G) se ven como las aplicaciones de más interés durante los próximos años

Muchos de los fabricantes de ordenadores y equipos de comunicaciones como son los PDAs (Personal Digital Assistants), módems, terminales de punto de venta y otros dispositivos están introduciendo aplicaciones soportadas en las comunicaciones inalámbricas.

Las nuevas posibilidades que ofrecen las WLANs son: permitir una fácil incorporación de nuevos usuarios a la red, ofrecer una alternativa de bajo costo a los sistemas cableados, además de la posibilidad para acceder a cualquier base de datos o cualquier aplicación localizada dentro de la red.

## **Ventajas De Wlans Sobre Las Redes Fijas**

**Movilidad:** las redes inalámbricas proporcionan a los usuarios de una LAN acceso a la información en tiempo real en cualquier lugar dentro de la organización o el entorno público (zona limitada) en el que están desplegadas.

Simplicidad y rapidez en la instalación: la instalación de una WLAN es rápida y fácil y elimina la necesidad de tirar cables a través de paredes y techos. Flexibilidad en la instalación:

La tecnología inalámbrica permite a la red llegar a puntos de difícil acceso para una LAN cableada.

Costo de propiedad reducido: mientras que la inversión inicial requerida para una red inalámbrica puede

ser más alta que el costo en hardware de una LAN, la inversión de toda la instalación y el costo durante el ciclo de vida puede ser significativamente inferior. Los beneficios a largo plazo son superiores en ambientes dinámicos que requieren acciones y movimientos frecuentes.

**Escalabilidad:** los sistemas de

WLAN pueden ser configurados en una variedad de topologías para satisfacer las necesidades de las instalaciones y aplicaciones específicas. Las configuraciones son muy fáciles de cambiar y además resulta muy fácil la incorporación de nuevos usuarios a la red.

## **Decidiendo por una WLAN**

En nuestro medio nos hemos visto bombardeados por diversas opciones, unas muy complicadas, otras muy caras, otras difíciles de instalar u otras que simplemente no funcionan. En este artículo expondremos una solución que hemos probado, sencilla muy eficiente y al alcance de todas las empresas.

En la búsqueda de la solución ideal nos hemos topado con DLINK, una empresa que ofrece soluciones de redes a todo nivel con soporte local. Es una empresa Taiwanesa con 16 años de experiencia internacional 100% en redes físicas e inalámbricas.

Cuando hablamos de WLAN tendremos un festín de posibilidades por lo que tener a alguien que nos respalde y podamos consultar se vuelve muy importante para la funcionalidad de nuestra red.

Tuvimos la oportunidad de charlar con Jorge Guillen, Gerente Regional para Centro América

y Caribe, “Hay una tendencia mundial en las redes inalámbricas las podemos encontrar en aeropuertos, campus universitarios, cafés y en ciudades con los hot spots que se están difundiendo rápidamente por lo que no es de extrañarse que las empresas vean en las WLANs solución a sus necesidades de comunicación”

Si tenemos los productos adecuados, crear una red inalámbrica no es nada complicado y si tenemos el soporte correcto aún menos. En una red típica basta con tener las tarjetas inalámbricas para las computadoras, ya sea USB, PCI o PCMCIA; los puntos de acceso (access points); y verificar que no hayan obstáculos muy grandes para lograr la transmisión.

Lo más interesante que las WLAN siguen evolucionando y actualmente llegan a velocidades

## **LAS WLAN**

Una WLAN es un sistema de comunicaciones de datos que transmite y recibe datos utilizando ondas electromagnéticas, en lugar del par trenzado, coaxial o fibra óptica utilizado en las LAN convencionales, y que proporciona conectividad inalámbrica de igual a igual (*peer to peer*), dentro de un edificio, de una pequeña área residencial/urbana o de un campus universitario. En EEUU proliferan estas redes para acceso a Internet, en donde hay más de 4.000 zonas de acceso, y en Europa es previsible que pronto se extiendan.

Las WLAN se encuadran dentro de los estándares desarrollados por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) para redes locales inalámbricas. Otras tecnologías como HyperLAN apoyada por el ETSI, y el nuevo estándar HomeRF para el hogar, también pretenden acercarnos a un mundo sin cables y, en algunos casos, son capaces de operar en conjunción y sin interferirse entre sí. Otro aspecto a destacar es la integración de las WLAN en entornos de redes móviles de 3G (UMTS) para cubrir las zonas de alta concentración de usuarios (los denominados *hot spots*), como solución de acceso público a la red de comunicaciones móviles.

Como todos los estándares 802 para redes locales del IEEE, en el caso de las WLAN, también se centran en los dos niveles inferiores del modelo OSI, el físico y el de enlace, por lo que es posible correr por encima cualquier protocolo (TCP/IP o cualquier otro) o aplicación, soportando los sistemas operativos de red habituales, lo que supone una gran ventaja para los usuarios que pueden seguir utilizando sus aplicaciones habituales, con independencia del medio empleado, sea por red de cable o por radio.

Otra tecnología de acceso inalámbrico en áreas de pequeña extensión (WPAN/WLAN Personal Area Network) es la denominada Bluetooth, que aunque pueda parecer competencia directa de las WLAN, es más bien complementaria a ella. Bluetooth pretende la eliminación de cables, como por ejemplo todos los que se utilizan para conectar el PC

con sus periféricos, o proporcionar un medio de enlace entre dispositivos situados a muy pocos metros, sirviendo también como mando a distancia.

Las WLAN tienen su campo de aplicación específico, igual que Bluetooth, y ambas tecnologías pueden coexistir en un mismo entorno sin interferirse gracias a los métodos de salto de frecuencia que emplean. Sus aplicaciones van en aumento y, conforme su precio se vaya reduciendo, serán más y más los usuarios que las utilicen, por las innegables ventajas que supone su rápida implantación y la libertad de movimientos que permiten.

## **REDES LOCALES INALÁMBRICAS 802.11**

El origen de las LAN inalámbricas (WLAN) se remonta a la publicación en 1979 de los resultados de un experimento realizado por ingenieros de IBM en Suiza, consistente en utilizar enlaces infrarrojos para crear una red local en una fábrica. Estos resultados, publicados por el IEEE, 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 de espectro expandido (spread spectrum). En mayo de 1985, y tras cuatro años de estudios, la FCC (Federal Communications Commission), la agencia federal del Gobierno de Estados Unidos encargada de regular y administrar en materia de telecomunicaciones, asignó las bandas ISM (Industrial, Scientific and Medical) 902-928 MHz, 2,400-2,4835 GHz, 5,725-5,850 GHz para uso en las redes inalámbricas basadas en Spread Spectrum (SS), con las opciones DS (Direct Sequence) y FH (Frequency Hopping). La técnica de espectro ensanchado es una técnica de modulación que resulta ideal para las comunicaciones de datos, ya que es muy poco susceptible al ruido y crea muy pocas interferencias. La asignación de esta banda de frecuencias propició una mayor actividad en el seno de la industria y ese respaldo hizo que las WLAN empezaran a dejar ya el entorno del 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 se publicaron varios trabajos referentes a WLAN operativas que superaban la velocidad de 1 Mbit/s, el mínimo establecido por el IEEE 802 para que la red sea considerada realmente una LAN, con aplicación empresarial.

Las redes WLAN se componen fundamentalmente de dos tipos de elementos, los puntos de acceso y los dispositivos de cliente. Los puntos de acceso actúan como un concentrador o hub que reciben y envían información vía radio a los dispositivos de clientes, que pueden ser de cualquier tipo, habitualmente, un PC o PDA con una tarjeta de red inalámbrica, con o sin antena, que se instala en uno de los slots libres o bien se enlazan a los puertos USB de los equipos.

La principal ventaja de este tipo de redes (WLAN), que no necesitan licencia para su instalación, es la libertad de movimientos que permite a sus usuarios, ya que la posibilidad de conexión sin hilos entre diferentes dispositivos elimina la necesidad de compartir un espacio físico común y soluciona las necesidades de los usuarios que requieren tener disponible la información en todos los lugares por donde puedan estar trabajando. Además,

a esto se añade la ventaja de que son mucho más sencillas de instalar que las redes de cable y permiten la fácil reubicación de los terminales en caso necesario.

También, presentan alguna desventaja, o más bien inconveniente, que es el hecho de la "baja" velocidad que alcanzan, por lo que su éxito comercial es más bien escaso y, hasta que los nuevos estándares no permitan un incremento significativo, no es de prever su uso masivo, ya que por ahora no pueden competir con las LAN basadas en cable.

El uso más popular de las WLAN implica la utilización de tarjetas de red inalámbricas, cuya función es permitir al usuario conectarse a la LAN empresarial sin la necesidad de una interfaz física.

## **NORMALIZACIÓN IEEE**

La historia de las WLAN es bastante reciente, de poco más de una década. En 1989, 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, y habría que esperar hasta el año 1999 para dar por finalizada la norma.

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 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 interoperativos. Por otra parte, WLANA (Wireless LAN Association) es una asociación de industrias y empresas cuya misión es ayudar y fomentar el crecimiento de la industria WLAN a través de la educación y promoción.

Actualmente son cuatro los estándares reconocidos dentro de esta familia; en concreto, la especificación 802.11 original; 802.11a (evolución a 802.11 e/h), que define una conexión de alta velocidad basada en ATM; 802.11b, el que goza de una más amplia aceptación y que aumenta la tasa de transmisión de datos propia de 802.11 original, y 802.11g, compatible con él, pero que proporciona aún mayores velocidades.

- **WLAN 802.11**

En junio del año 1997 el IEEE ratificó el estándar para WLAN IEEE 802.11, que alcanzaba una velocidad de 2 Mbit/s, con una modulación de señal de espectro expandido por secuencia directa (DSSS), aunque también contempla la opción de espectro expandido por salto de frecuencia, FHSS en la banda de 2,4 GHz, y se definió el funcionamiento y la interoperabilidad entre redes inalámbricas.

El 802.11 es una red local inalámbrica que usa la transmisión por radio en la banda de 2.4 GHz, o infrarroja, con regímenes binarios de 1 a 2 Mbit/s. El método de acceso al medio **MAC** (Medium Access Mechanism) es mediante escucha pero sin detección de colisión, **CSMA/CA** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

La dificultad en detectar la portadora en el acceso WLAN consiste básicamente en que la tecnología utilizada es Spread-Spectrum y con acceso por división de código (CDMA), lo que conlleva a que el medio radioeléctrico es compartido, ya sea por secuencia directa DSSS o por saltos de frecuencia en FHSS. El acceso por código CDMA implica que pueden coexistir dos señales en el mismo espectro utilizando códigos diferentes, y eso para un receptor de radio implicaría que detectaría la portadora inclusive con señales distintas de las de la propia red WLAN. Hay que mencionar que la banda de 2,4 GHz está reglamentada como banda de acceso pública y en ella funcionan gran cantidad de sistemas, entre los que se incluyen los teléfonos inalámbricos Bluetooth.

- **WLAN 802.11b (Wi-Fi)**

Un poco más tarde, en el año 1999, se aprobó el estándar 802.11b, una extensión del 802.11 para WLAN empresariales, con una velocidad de 11 Mbit/s (otras velocidades normalizadas a nivel físico son: 5,5 - 2 y 1 Mbit/s) y un alcance de 100 metros, que al igual que Bluetooth y Home RF, también emplea la banda de ISM de 2,4 GHz, pero en lugar de una simple modulación de radio digital y salto de frecuencia (FH/Frequency Hopping), utiliza una la modulación lineal compleja (DSSS). Permite mayor velocidad, pero presenta una menor seguridad, y el alcance puede llegar a los 100 metros, suficientes para un entorno de oficina o residencial.

- **WLAN 802.11g**

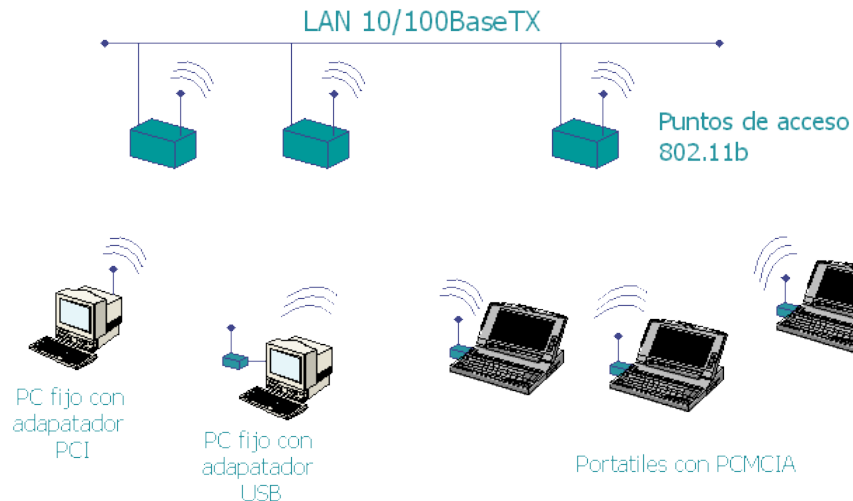
El IEEE también ha aprobado en el año 2003 en el estándar 802.11g, compatible con el 802.11b, capaz de alcanzar una velocidad doble, es decir hasta 22 Mbit/s o llegar, incluso a 54 Mbit/s, para competir con los otros estándares que prometen velocidades mucho más elevadas pero que son incompatibles con los equipos 802.11b ya instalados, aunque pueden coexistir en el mismo entorno debido a que las bandas de frecuencias que emplean son distintas. Por extensión, también se le llama Wi-Fi.

- **WLAN 802.11a (Wi-Fi 5)**

El IEEE ratificó en julio de 1999 el estándar en 802.11a (los productos comerciales comienzan a aparecer a mediados del 2002), que con una modulación QAM-64 y la codificación OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) alcanza una velocidad de hasta 54 Mbit/s en la banda de 5 GHz, menos congestionada y, por ahora, con menos interferencias, pero con un alcance limitado a 50 metros, lo que implica tener que montar más puntos de acceso (Access Points) que si se utilizase 802.11b para cubrir el mismo área, con el coste adicional que ello supone.

La banda de 5 GHz que utiliza se denomina UNII (Infraestructura de Información Nacional sin Licencia), que en los Estados Unidos está regulada por la FCC, el cual ha asignado un

total de 300 MHz, cuatro veces más de lo que tiene la banda ISM, para uso sin licencia, en tres bloques de 100 MHz, siendo en el primero la potencia máxima de 50 mW, en el segundo de 250 mW, y en el tercero puede llegar hasta 1W, por lo que se reserva para aplicaciones en el exterior.



## COMPATIBILIDAD Y SEGURIDAD. Wi-Fi y WEP

A finales de la década de los 90, los líderes de la industria inalámbrica (3Com, Aironet, Lucent, Nokia, etc.) crean la WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance), una alianza para la Compatibilidad Ethernet Inalámbrica, cuya misión es la de certificar la interfuncionalidad y compatibilidad de los productos de redes inalámbricas 802.11b y promover este estándar para la empresa y el hogar. Para indicar la compatibilidad entre dispositivos inalámbricos, tarjetas de red o puntos de acceso de cualquier fabricante, se les incorpora el logo "Wi-Fi" (estándar de Fidelidad Inalámbrica), y así los equipos con esta marca, soportada por más de 150 empresas, se pueden incorporar en las redes sin ningún problema, siendo incluso posible la incorporación de terminales telefónicos Wi-Fi a estas redes para establecer llamadas de voz.

Las redes inalámbricas son inseguras aunque sólo sea porque el medio de transporte que emplean es el aire; por tanto, un elemento esencial a tener en cuenta en este tipo de redes al utilizarse la radio, es la encriptación. En general se utiliza WEP (Wired Equivalent Privacy), que es un mecanismo de encriptación y autenticación especificado en el estándar IEEE 802.11 para garantizar la seguridad de las comunicaciones entre los usuarios y los puntos de acceso. La clave de acceso estándar es de 40 bits, pero existe otra opcional de 128 bits, y se asigna de forma estática o manual (no dinámica), tanto para los clientes, que comparten todos el mismo conjunto de cuatro claves predeterminadas, como para los puntos de acceso a la red, lo que genera algunas dudas sobre su eficacia. WEP utiliza un esquema de cifrado simétrico en el que la misma clave y algoritmo se utilizan tanto para el cifrado de los datos como para su descifrado.

Con el retraso del nuevo estándar 802.11i y con el fin de resolver el tema de la seguridad, se ha lanzado la certificación WPA, aunque algunos expertos consideran que esta es sólo

una solución momentánea que puede llevar a error ya que puede crear en el usuario una sensación de seguridad que este estándar no ofrece.

Otro mecanismo de seguridad definido en el estándar IEEE 802.11 es el conocido como SSID (Service Set Identifiers) o identificadores del conjunto de servicios, que es como un gestor de asignación de nombres, que proporciona un control de acceso muy rudimentario, razón por la que apenas se utiliza en las implementaciones comerciales.

Otros usuarios han preferido adquirir soluciones wireless convencionales y potenciar la seguridad con tecnología de otros fabricantes especializados en seguridad móvil en lugar de soluciones que incluyan la certificación WPA

## EVOLUCIÓN DEL MERCADO

El mercado de las soluciones inalámbricas alcanzó en el año 2002 un volumen de negocio de unos 1.600 millones de dólares y según todas las previsiones, se espera que experimente un crecimiento anual del 20%, a pesar de algunos factores en su contra que frenan este desarrollo como los problemas de seguridad y la diversidad de estándares.

Y es que la preocupación por la seguridad es uno de los problemas que más tienen en cuenta las compañías, junto con las restricciones presupuestarias. A medida que la economía se vaya recuperando y los nuevos estándares incluyan características de seguridad mejorada, el mercado crecerá, por lo que se espera que en el año 2006 se alcance un volumen de 2.600 millones de dólares.

Otro de los factores negativos es que en este momento se está produciendo un retraso en el proceso de ratificación de los nuevos estándares. Este proceso, en el caso del 802.11i está siendo más caro y lento de lo que los fabricantes calcularon, por lo que hasta finales de 2003 o principios de 2004 este estándar no se lanzará al mercado.

Por otro lado, muchas compañías se han lanzado ya a comercializar soluciones que soportan el estándar 802.11g, aunque todavía no está definido del todo. Las primeras pruebas con este tipo de equipos han demostrado que la interoperabilidad presenta lagunas, y que en redes híbridas, las prestaciones tienden a caer a los niveles del estándar anterior.

Se espera que el crecimiento venga impulsado por la tecnología Wi-Fi, así como por la mayor presencia de las tarjetas multiprotocolo, capaces de operar en estándares diversos como el 802.11b a, b y g. De hecho, en Estados Unidos esto ya se está produciendo ya que el protocolo 802.11b, convive con el 802.11a, que ofrece un mayor ancho de banda. Además, esta opción tiene la ventaja de proteger las inversiones de la obsolescencia y permite administrar el ancho de banda en función del uso o localizaciones.

La evolución del mercado de la movilidad vendrá dada sin lugar a dudas por tres "actores" fundamentales en este mercado: **los dispositivos móviles, las redes wireless y las aplicaciones móviles**. De los primeros podemos decir que cada vez son más potentes y para los próximos años se espera que los PC incorporen plataformas y tecnologías móviles



y los portátiles se acerquen cada vez más al PC, hasta que compartan la misma tecnología. Se espera que esto mismo ocurra con el resto de dispositivos móviles, que converjan poco a poco hacia la compatibilidad total con el PC, a medida que su capacidad vaya incrementándose. Y por otro lado aparecerán nuevos dispositivos móviles que se adaptarán mejor a las necesidades de cada tipo de empresa.

Por su parte, según la consultora Ciga Group, las redes wireless van a evolucionar de diferente manera: a través de la consolidación de redes de tercera generación, gracias a los cambios en el ancho de banda y la cobertura de las redes, etc. Sin embargo existe la amenaza de la interrelación de los diferentes estándares y tecnologías, lo que podría hacer que las empresas tuvieran que elegir entre una tecnología concreta o tecnologías que permitan utilizar diferentes redes, a costa de una mayor complejidad y precios. Además, la posible aparición de la tecnología UWB (Ultra Wide Band), no ayudará a clarificar el mercado.

Por último podemos decir que tanto la mejora de las redes como una mayor capacidad permitirán montar redes con dispositivos-clientes móviles siempre conectados, de igual manera a como sucede en las redes móviles de 2.5G GSM/GPRS, al tiempo que habrá un despliegue de Web Services para aplicaciones móviles.

El informe también apunta que una serie de facilidades y ventajas de estas tecnologías van a hacer posible la rápida expansión de estas aplicaciones móviles como por ejemplo la ubicuidad, la incorporación a los PC de tecnología Wi-Fi de serie, la mejora de los estándares de seguridad, etc. Y una tendencia importante sería la aparición de una plataforma de conmutación centralizada que integra capacidades para gestionar la seguridad, la administración de la red y la calidad de servicio.

En cuanto a las tendencias tecnológicas se está trabajando con el fin de ofrecer soluciones inalámbricas con puntos de acceso más ligeros y económicos y con una plataforma que permita controlarlos de forma centralizada, además de incorporar otras funcionalidades.