

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Recomendación UIT-R M.1450-4
(04/2010)

**Características de las redes radioeléctricas
de área local de banda ancha**

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión sonora
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radio astronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2010

© UIT 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1450-4

Características de las redes radioeléctricas de área local de banda ancha

(Cuestiones UIT-R 212/5 y UIT-R 238/5)

(2000-2002-2003-2008-2010)

Cometido

La presente Recomendación define las características de las redes radioeléctricas de área local (RLAN) de banda ancha, incluidos los parámetros técnicos, y proporciona información sobre sus normas y características de funcionamiento. En esta Recomendación se examinan también las características básicas de las RLAN de banda ancha y se dan orientaciones de carácter general relativas al diseño de sus sistemas.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las redes radioeléctricas de área local (RLAN) de banda ancha se utilizan ampliamente en los equipos informáticos semifijos (transportables) y portátiles para diversas aplicaciones de banda ancha;
- b) que las RLAN de banda ancha se utilizan en aplicaciones de acceso inalámbrico fijas, itinerantes y móviles;
- c) que las normas de la RLAN de banda ancha actualmente en desarrollo serán compatibles con las actuales normas de LAN alámbrica;
- d) que conviene establecer directrices para las RLAN de banda ancha en las diversas bandas de frecuencias;
- e) que las RLAN de banda ancha deben implementarse teniendo muy presente la compatibilidad con otras aplicaciones radioeléctricas,

observando

- a) que en el Informe UIT-R F.2086 se describen características técnicas y de funcionamiento y aplicaciones de sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha en el servicio fijo;
- b) que en las Recomendaciones UIT-R F.1763, UIT-R M.1652, UIT-R M.1739 y UIT-R M.1801 figura más información sobre sistemas de acceso inalámbrico de banda ancha, incluidas las RLAN,

recomienda

- 1** que se utilicen las normas sobre las RLAN de banda ancha que figuran en el Cuadro 2 (Notas 1, 2 y 3);
- 2** que se utilice el Anexo 2 para obtener información general sobre las RLAN, incluidas sus características básicas;
- 3** que las siguientes notas se consideren parte de esta Recomendación.

NOTA 1 – En el Cuadro 1 figuran las abreviaturas y la terminología utilizadas en la presente Recomendación.

NOTA 2 – En el Anexo 1 se facilita información detallada sobre la manera de obtener las normas completas descritas en el Cuadro 2.

NOTA 3 – La presente Recomendación no excluye la implementación de otros sistemas RLAN.

CUADRO 1

Abreviaturas y términos utilizados en esta Recomendación

AMDP/AC	Acceso múltiple con detección de portadora y anticolidión
AMDT	Acceso múltiple por división en el tiempo
AMEE	Acceso múltiple por ensanchamiento del espectro
ARIB	Asociación de Industrias y Empresas de Radiocomunicaciones
ATM	Modo de transferencia asíncrono
Banda de frecuencias	Espectro de funcionamiento nominal de una aplicación
BRAN	Redes radioeléctricas de banda ancha (<i>broadband radio access networks</i>) (Comité Técnico de la ETSI)
DDT	Dúplex por división en el tiempo
Disposición en canales	Anchura de banda de cada canal y número de canales que puede haber en una atribución de anchura de banda de RF
DSSS	Ensanchamiento de espectro en secuencia directa (<i>direct sequence spread spectrum</i>)
ETSI	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones
HIPERLAN2	LAN 2 radioeléctrica de alta calidad
HiSWANa	Red de acceso inalámbrico de alta velocidad – Tipo a
HSWA	Acceso inalámbrico de alta velocidad (<i>high speed wireless access</i>)
IEEE	Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos
IETF	Grupo de Tareas sobre Ingeniería de Internet
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LBT	Escuchar antes de hablar
MAQ	Modulación de amplitud en cuadratura
MDFO	Múltiplex por división de frecuencia ortogonal
MDP-2	Modulación por desplazamiento de fase binaria
MDP-4	Modulación por desplazamiento de fase cuadratura
Método de acceso	Esquema utilizado para dar acceso múltiple a un canal
MMAC	Comunicación multimedios de acceso móvil (<i>multimedia mobile access communication</i>)
Modulación	Método utilizado para introducir información en una portadora de RF
p.i.r.e.	Potencia isotrópica radiada equivalente
PA	Punto de acceso
Potencia Tx	(Potencia del transmisor) – Potencia de RF (W) que produce el transmisor
PSD	Densidad espectral de potencia (<i>power spectral density</i>)
RF	Radiofrecuencia
RLAN	Red radioeléctrica de área local (<i>radio local area network</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SDF	Selección dinámica de frecuencias
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
TPC	Control de potencia de transmisión (<i>transmit power control</i>)
Velocidad binaria	Velocidad de la transferencia de información binaria desde un dispositivo de la red a otro
WATM	Modo de transferencia asíncrono inalámbrico (<i>wireless asynchronous transfer mode</i>)

CUADRO 2

Parámetros técnicos asociados con las normas sobre las RLAN de banda ancha

Características	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 15, conocida como 802.11b)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 17, conocida como 802.11a ⁽¹⁾)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 18, conocida como 802.11g ⁽¹⁾)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 17 Anexo I y Anexo J, conocida como 802.11j)	Norma IEEE 802.11n-2009 (Cláusula 20)	ETSI BRAN HIPERLAN2 ^{(1), (2)}	ARIB HiSWANa ⁽¹⁾	
Método de acceso	AMDP/AC, AMEE	AMDP/AC				AMDT/DDT		
Modulación	CCK (dispersión de 8 chips complejos)	MAQ-64-MDFO MAQ-16-MDFO MDP-4-MDFO MDP-2-MDFO 52 subportadoras (véase la Fig. 1)	DSSS/CCK MDFO PBCC DSSS-MDFO	MAQ-64-MDFO MAQ-16-MDFO MDP-4-MDFO MDP-2-MDFO 52 subportadoras (véase la Fig. 1)	MAQ-64-MDFO MAQ-16-MDFO MDP-4-MDFO MDP-2-MDFO 56 subportadoras en 20 MHz 114 subportadoras en 40 MHz	MAQ-64-MDFO MAQ-16-MDFO MDP-4-MDFO MDP-2-MDFO 52 subportadoras (véase la Fig. 1)		
Velocidad de datos	1, 2, 5,5 y 11 Mbit/s	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbit/s	1, 2, 5,5, 6, 9, 11, 12, 18, 22, 24, 33, 36, 48 y 54 Mbit/s	3, 4,5, 6, 9, 12, 18, 24 y 27 Mbit/s para 10 MHz separación de canal 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbit/s de separación de canal de 20 MHz	De 6,5 a 288,9 Mbit/s para una separación de canal de 20 MHz De 6 a 600 Mbit/s para una separación de canal de 40 MHz	6, 9, 12, 18, 27, 36 y 54 Mbit/s		
Banda de frecuencias	2 400-2 483,5 MHz	5 150-5 250 MHz ⁽⁵⁾ 5 250-5 350 MHz ⁽⁴⁾ 5 470-5 725 MHz ⁽⁴⁾ 5 725-5 825 MHz	2 400-2 483,5 MHz	4 900-5 000 MHz ⁽³⁾	2 400-2 483,5 MHz 5 150-5 250 MHz ⁽⁵⁾ 5 250-5 350 MHz ⁽⁴⁾ 5 470-5 725 MHz ⁽⁴⁾ 5 725-5 825 MHz	5 150-5 350 MHz ⁽⁵⁾ y 5 470-5 725 MHz ⁽⁴⁾	4 900 a 5 000 MHz ⁽³⁾ 5 150 a 5 250 MHz ⁽⁵⁾	
Disposición de canales	5 MHz				5 MHz en 2.4 GHz 20 MHz en 5 GHz	20 MHz	Separación de canal de 20 MHz 4 canales en 100 MHz	
Máscara de espectro	Máscara 802.11b (Fig. 4)	Máscara MDFO (Fig. 1)			Máscara MDFO (Fig. 2 para 20 MHz y Fig. 3 para 40 MHz)	Máscara MDFO (Fig. 1)		

CUADRO 2 (Fin)

Características	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 15, conocida como 802.11b)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 17, conocida como 802.11a ⁽¹⁾)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 18, conocida como 802.11g ⁽¹⁾)	Norma IEEE 802.11-2007 (Cláusula 17 Anexo I y Anexo J, conocida como 802.11j)	Norma IEEE 802.11n-2009 (Cláusula 20)	ETSI BRAN HIPERLAN2 ^{(1), (2)}	ARIB HiSWANa ⁽¹⁾
Transmisor							
Reducción de la interferencia	LBT	LBT/DFS/TPC	LBT		LBT/SDF/TPC		LBT
Receptor							
Sensibilidad	Enumeración en la norma						

⁽¹⁾ Los parámetros para la capa física son comunes entre las normas IEEE 802.11a, y ETSI BRAN HIPERLAN2 y ARIB HiSWANa.

⁽²⁾ Se prevé utilizar WATM (ATM inalámbrica) e IP avanzado con QoS por el transporte físico ETSI BRAN HIPERLAN2.

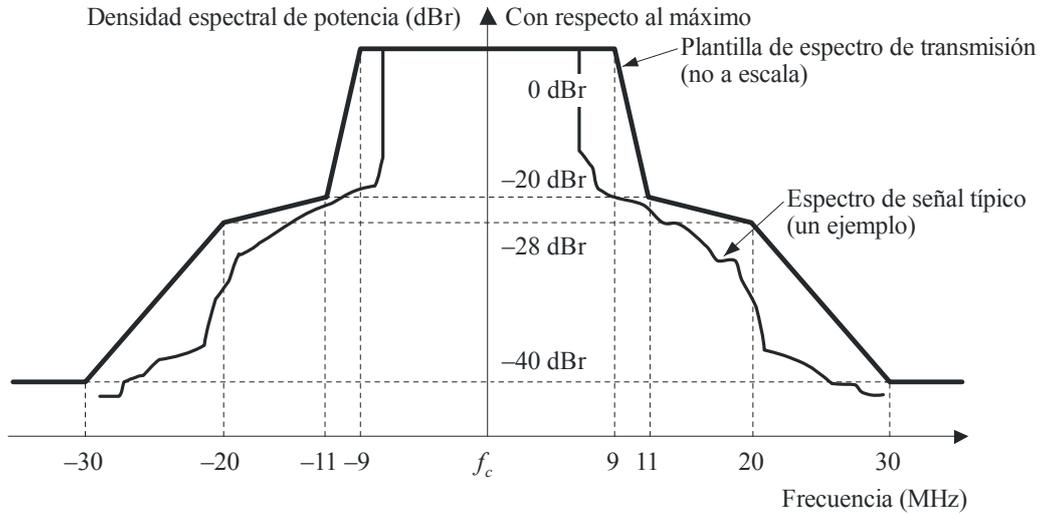
⁽³⁾ Véase la norma 802.11j-2004, y el Decreto JAPAN MIC de reglamentación de equipos radioeléctricos, Artículos 49-20 y 49-21.

⁽⁴⁾ Se deben consultar las normas SDF que se aplican en las bandas 5 250-5 350 y 5 470-5 725 MHz en muchas administraciones.

⁽⁵⁾ Conforme a la Resolución 229 (CMR-03), el funcionamiento en la banda 5 150-5 250 MHz se limita al uso en interiores.

FIGURA 1

Plantilla de espectro de transmisión MDFO para sistemas 802.11a, 11g, 11j, HIPERLA2 y HISWANa



Nota 1 – La línea de trazo grueso corresponde a la plantilla de espectro para los sistemas 802.11a, 11g, 11j, HIPERLAN2 e HISWANa, y la línea de trazo fino a la envolvente del espectro de las señales MDFO con 52 subportadoras.

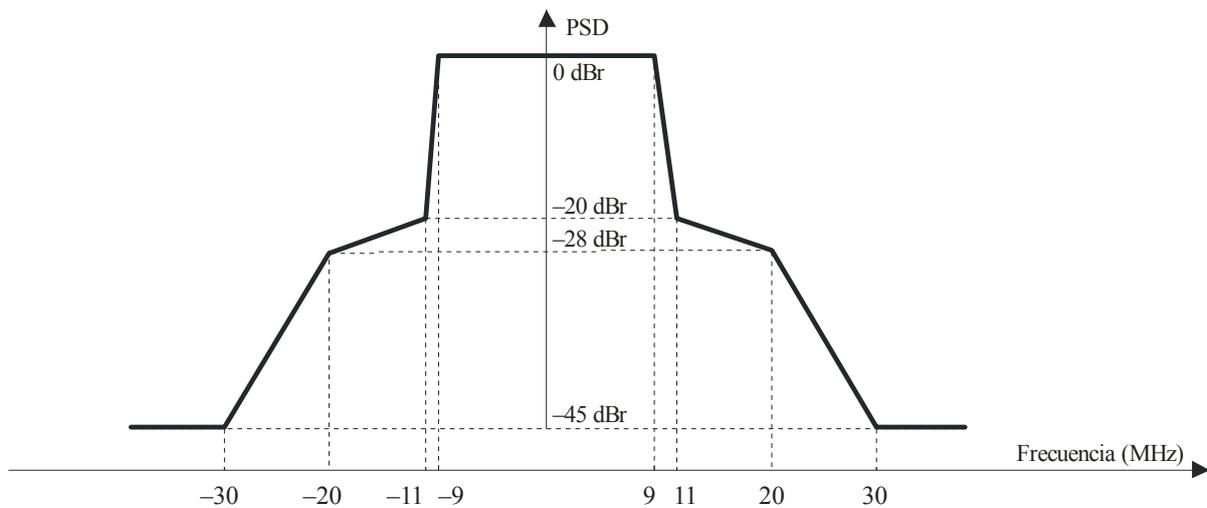
Nota 2 – Las medidas se efectuarán utilizando una anchura de banda de resolución 100 kHz y una anchura de banda vídeo de 30 kHz.

Nota 3 – En el caso de la separación de canal de 10 MHz en el sistema 802.11j, la escala de frecuencias será de la mitad.

M.1450-01

FIGURA 2

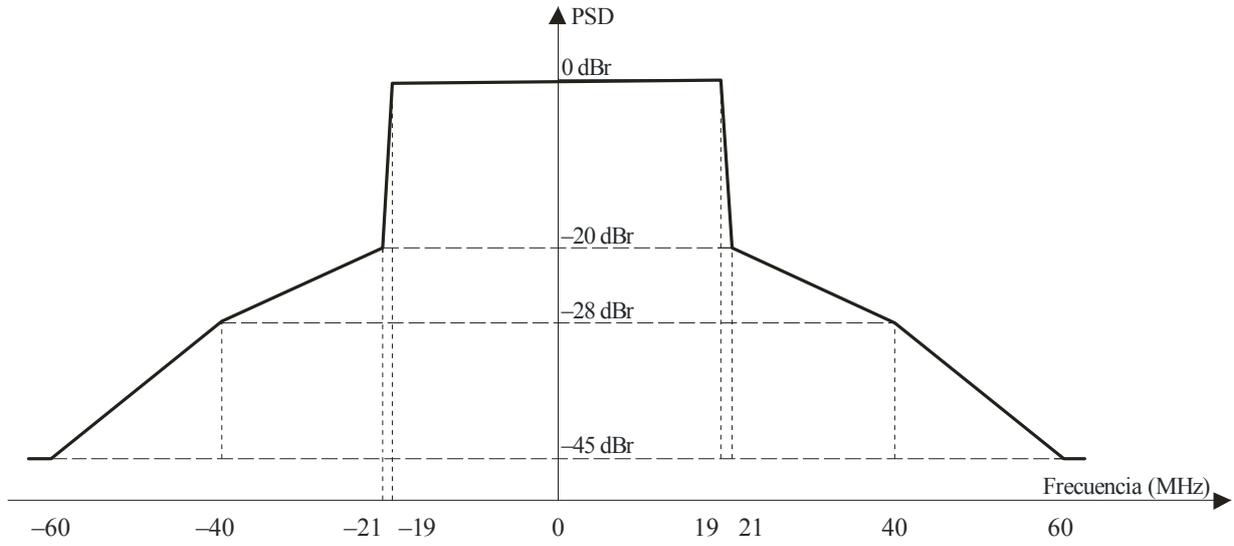
Plantilla de espectro de transmisión para el sistema 802.11n



Nota 1 – Máximo de -45 dBr y -53 dBm/MHz para un desplazamiento de frecuencia de 30 MHz y superior.

M1450-02

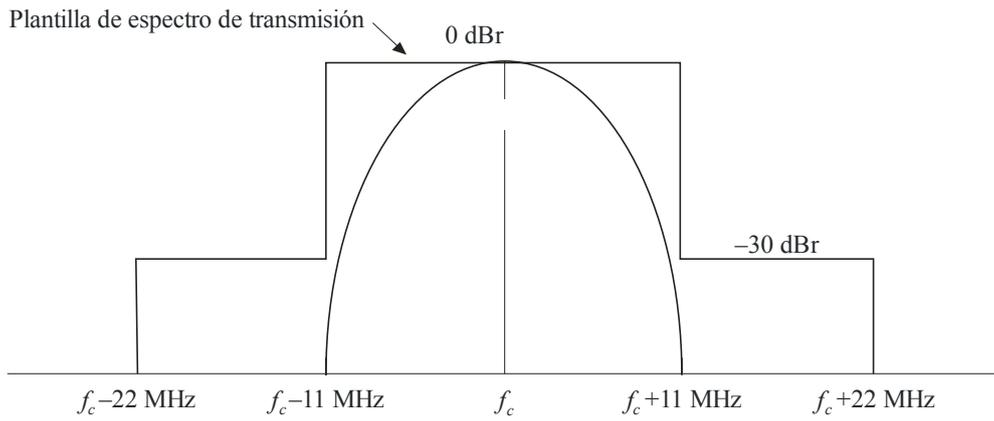
FIGURA 3
Plantilla de espectro de transmisión para un canal 802.11n de 40 MHz



Nota 1 – Máximo de -45 dBr y -56 dBm/MHz para un desplazamiento de frecuencia de 60 MHz y superior.

M.1450-03

FIGURA 4
Plantilla de espectro de transmisión para el sistema 802.11b



M.1450-04

Anexo 1

Información adicional sobre las normas RLAN

Las normas HIPERLAN2 son las siguientes: TS 101 475 para la capa física y TS 101 761-1 a TS 101 761-5 para la capa DLC. Todas ellas pueden teledescargarse de la «Download Area» de las publicaciones de la ETSI en: http://www.etsi.org/services_products/freestandard/home.htm.

Las normas IEEE 802.11 pueden teledescargarse de: <http://standards.ieee.org/getieee802/index.html>.

La norma **IEEE 802.11** ha consignado un conjunto de normas para las RLAN, norma 802.11 – 2007 de IEEE, que ha sido armonizada con la ISO/IEC¹. El control de acceso al medio (MAC) y las características físicas de las redes de área local (LAN) inalámbricas se especifican en ISO/IEC 8802-11:2005, que forma parte de una serie de normas destinadas a las redes de área local y metropolitana. La unidad control de acceso al medio en la ISO/IEC 8802-11:2005 está concebida para admitir unidades de la capa física que pueden ser adoptadas según la disponibilidad de espectro. La norma ISO/IEC 8802-11:2005 contiene cinco unidades de capa física: para unidades radioeléctricas que funcionan en la banda 2 400-2 500 MHz y en las bandas comprendidas entre 5 150-5 250 MHz, 5 250-5 350 MHz, 5 470-5 725 MHz y 5 725-5 825 MHz, y una unidad de infrarrojos (IR) en banda base. Una unidad radioeléctrica utiliza la técnica del espectro ensanchado por saltos de frecuencia (FHSS), dos utilizan la técnica de ensanchamiento de espectro en secuencia directa (DSSS) y otra la técnica múltiplex por división de frecuencia ortogonal (MDFO).

Anexo 2

Características básicas de las RLAN de banda ancha y orientaciones generales para su instalación

1 Introducción

Las normas de las RLAN de banda ancha se han diseñado para que puedan establecer la compatibilidad con las LAN alámbricas tales como las IEEE 802.3, 10BASE-T, 100BASE-T y ATM de 51,2 Mbit/s a velocidades de datos comparables. Algunas RLAN de banda ancha se han desarrollado de forma que sean compatibles con las actuales LAN alámbricas y se pretende que funcionen como una ampliación inalámbrica de las LAN alámbricas que utilizan los protocolos TCP/IP y ATM. Las recientes atribuciones de espectro efectuadas por algunas administraciones promoverán el desarrollo de las RLAN de banda ancha. Esto permitirá sustentar aplicaciones tales como trenes de audio y vídeo con alta calidad de servicio.

Una ventaja que ofrecen las RLAN de banda ancha y no las LAN alámbricas es la portabilidad. Los nuevos computadores de mesa y de mano son fácilmente portátiles y tienen capacidad, al conectarse a una LAN alámbrica, de ofrecer servicios interactivos. No obstante, cuando se conectan a las LAN alámbricas dejan de ser portátiles. Las RLAN de banda ancha permiten a los dispositivos informáticos portátiles continuar siéndolo y funcionar con su potencial máximo.

¹ ISO/IEC 8802-11:2005, Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications.

Las redes informáticas privadas fijas no quedan cubiertas por las definiciones tradicionales del acceso inalámbrico fijo y móvil y deben tenerse en cuenta. El usuario itinerante ya no está sujeto a un despacho. Por el contrario, puede llevar consigo sus dispositivos informáticos y mantener contacto con una instalación de LAN alámbrica. Asimismo, ciertos dispositivos móviles, como los teléfonos celulares, están empezando a incorporar la capacidad de conectarse a las LAN inalámbricas cuando constituyen un complemento de las redes celulares tradicionales.

Las velocidades de los computadores portátiles y de los dispositivos informáticos de mano siguen aumentando. Muchos de estos dispositivos pueden establecer comunicaciones interactivas entre usuarios de una red alámbrica, aunque a costa de su portabilidad cuando se conectan. Las aplicaciones y servicios multimedia precisan de facilidades de comunicación de banda ancha no sólo para los terminales alámbricos, sino también para los dispositivos de comunicaciones portátiles y personales. Las normas de redes de área local alámbricas, por ejemplo, la IEEE 802.3ab 1000BASE-T podrán cursar aplicaciones multimedia de alta velocidad. Para mantener la portabilidad, las futuras LAN inalámbricas tendrán que transportar velocidades de datos superiores. Las RLAN de banda ancha se definen generalmente como aquellas que pueden llevar un caudal superior a 10 Mbit/s.

2 Movilidad

Las RLAN de banda ancha pueden ser pseudofijas, como en el caso de los computadores de mesa y pueden ser transportables de un lugar a otro o portátiles, como en el caso de los dispositivos informáticos móviles o de mano que funcionan con baterías, o los telégrafos celulares con conectividad LAN inalámbrica integrada. La velocidad relativa entre estos dispositivos y un punto de acceso inalámbrico a las LAN continúa siendo reducida. En las aplicaciones industriales, las RLAN pueden utilizarse para mantener contacto con carros elevadores que llevan velocidades de hasta 6 m/s. Los dispositivos RLAN no se conciben, en general, para utilizar a velocidades de automóvil o superiores.

3 Entorno operacional y consideraciones de interfaz

Las RLAN de banda ancha se instalan preferentemente en el interior de edificios, en oficinas, fábricas, almacenes, etc. En el caso de los dispositivos RLAN instalados en el interior de edificios, las emisiones resultan atenuadas por la estructura.

Las RLAN utilizan niveles de potencia reducidos debido a las distancias pequeñas en el interior de edificios. Los requisitos en cuanto a densidad de potencia espectral se basan en una zona de servicio básica de una RLAN simple definida por un círculo de radio comprendido entre 10 y 50 m. Cuando se requieren redes mayores, las RLAN pueden encadenarse lógicamente mediante funciones fuente o de encaminamiento para constituir redes mayores sin aumentar su densidad de potencia espectral compuesta.

Uno de los aspectos más útiles de las RLAN es la conexión de usuarios de computador móviles a una red LAN inalámbrica. Dicho de otra manera, un usuario móvil puede conectarse a su propia subred LAN en cualquier parte dentro de la zona de servicio de la RLAN. La zona de servicio puede extenderse a otros emplazamientos con distintas subredes LAN, aumentando así la utilidad para el usuario móvil.

Se dispone de diversas técnicas de red de acceso a distancia que permiten ampliar la zona de servicio de una RLAN a otras RLAN de subredes distintas. El Grupo de Tareas sobre Ingeniería de Internet (IETF) ha elaborado un cierto número de normas de protocolo en la materia.

Para lograr las zonas de cobertura especificadas anteriormente, se supone que las RLAN requieren una densidad de potencia espectral de cresta de 10 mW/MHz, aproximadamente, en la gama de frecuencias de funcionamiento de 5 GHz (véase el Cuadro 3). Para la transmisión de datos, algunas normas utilizan una densidad de potencia espectral superior en la inicialización y controlan la potencia de transmisión de acuerdo con la evaluación de la calidad de enlace RF. Esta técnica se denomina central de potencia de transmisión (TPC). La densidad de potencia espectral requerida es proporcional al cuadrado de la frecuencia de funcionamiento. A medida que aumenta la escala, el promedio de la densidad espectral de potencia será sustancialmente inferior al valor de cresta. Los dispositivos RLAN comparten el espectro de frecuencia sobre una base temporal. La relación de actividad variará dependiendo de la utilización, en términos de aplicación y periodo del día.

Las RLAN de banda ancha se instalan normalmente en configuraciones de gran densidad y utilizan una etiqueta del tipo escucha antes de hablar y una selección dinámica de canales (denominada selección dinámica de frecuencias (SDF)) o el TPC para facilitar la compartición del espectro entre dispositivos.

4 Arquitectura del sistema incluidas las aplicaciones fijas

Generalmente, las RLAN de banda ancha responden a una arquitectura de punto-multipunto. Las aplicaciones punto-multipunto suelen utilizar antenas omnidireccionales orientadas hacia abajo. La arquitectura multipunto emplea varias configuraciones de sistema:

- un sistema centralizado punto-multipunto (múltiples dispositivos conectados a uno central o punto de acceso a través de una interfaz radioeléctrica);
- un sistema punto-multipunto no centralizado (múltiples dispositivos que se comunican en una pequeña zona cuando conviene);
- algunas veces se utiliza tecnología RLAN para establecer aplicaciones fijas, que facilitan enlaces punto a multipunto (P-MP) o punto a punto (P-P) por ejemplo entre edificios de un complejo. Generalmente, los sistemas P-MP adoptan una implantación celular utilizando esquemas de reutilización de frecuencias similares a los de las aplicaciones móviles. En el Informe UIT-R F.2086 (§ 6.6) se dan algunos ejemplos técnicos de esos esquemas. Los sistemas punto a punto suelen utilizar antenas direccionales que permiten establecer una mayor distancia entre instalaciones con un ángulo estrecho de lóbulo. Se puede así aprovechar la compartición mediante la reutilización espacial y de canales con un mínimo de interferencia respecto a otras aplicaciones;
- se utiliza a veces la tecnología RLAN en los enlaces multipunto a multipunto (topología de red en malla fija y/o móvil, en la cual numerosos nodos retransmiten un mensaje a su destino). Para los enlaces entre los nodos de la red en malla se utilizan antenas omnidireccionales y/o direccionales. Estos enlaces pueden utilizar uno o varios canales RF. La topología en malla aumenta la fiabilidad general de la red facilitando numerosos trayectos de comunicaciones redundantes en toda la red. Si por algún motivo falla un enlace (incluida la introducción de una fuerte interferencia RF), la red encamina automáticamente los mensajes por otros trayectos.

5 Técnicas de reducción de interferencias en el ámbito de la compartición de frecuencias

En general las RLAN están destinadas a funcionar en espectro sin licencia o exento de licencia y deben permitir la coexistencia de redes no coordinadas adyacentes a la vez que proporciona alta calidad de servicio a los usuarios. En las bandas 5 GHz, puede ser posible también la compartición con los servicios primarios. Aunque las técnicas de acceso múltiple pudieran permitir que un canal a una sola frecuencia sea utilizado por varios nodos, el soporte de muchos usuarios con alta calidad

de servicio requiere que suficientes canales estén disponibles para garantizar que el acceso al recurso radioeléctrico no está limitado por puestas en cola, etc. Una técnica que logra una compartición flexible del recurso radioeléctrico es la SDF.

En la SDF, todos los recursos radioeléctricos están disponibles en todos los nodos RLAN. Un nodo (usualmente un nodo controlador o punto de acceso (PA)) puede asignar temporalmente un canal y la selección de un canal adecuado se efectúa sobre la base de la interferencia detectada o de determinados criterios de calidad, por ejemplo, la intensidad de señal recibida, *C/I*. Para obtener criterios de calidad pertinentes, los terminales móviles y el punto de acceso efectúan mediciones a intervalos periódicos e informan sobre ellas a la entidad que hace la selección.

En las bandas 5 250-5 350 y 5 470-5 725 MHz debe implantarse la SDF para garantizar un funcionamiento compatible con sistemas de los servicios a título primario, a saber el servicio de radiolocalización.

Se puede aplicar la SDF para garantizar que todos los canales de frecuencia disponibles son utilizados con igual probabilidad. Esto maximiza la disponibilidad de un canal a nodo cuando está preparado para transmitir, y garantiza también que la energía RF se extiende uniformemente en todos los canales cuando son integrados para un gran número de usuarios. Este último efecto facilita la compartición con otros servicios que pueden ser sensibles a la interferencia global en cualquier canal determinado, tales como los receptores a bordo de satélites.

El TPC está destinado a reducir el consumo innecesario de potencia del dispositivo, pero ayuda también para la reutilización de frecuencia reduciendo la gama de interferencia de los nodos RLAN.

6 Características técnicas generales

En el Cuadro 3 figura un resumen de las características técnicas aplicables al funcionamiento de las RLAN en ciertas bandas de frecuencias y en ciertas zonas geográficas, de conformidad con la Resolución 229 (CMR-03)

CUADRO 3

Requisitos técnicos generales aplicables por ciertas administraciones y/o en algunas zonas geográficas en las bandas 2,4 y 5 GHz

Designación general de la banda	Administración o zona	Banda de frecuencia específica (MHz)	Potencia de salida del transmisor (mW) (excepto indicación)	Ganancia de antena (dBi)
Banda 2,4 GHz	EE.UU.	2 400-2 483,5	1 000	0-6 ⁽¹⁾ (Omni)
	Canadá	2 400-2 483,5	4 W p.i.r.e. ⁽²⁾	N/D
	Europa	2 400-2 483,5	100 mW (p.i.r.e.) ⁽³⁾	N/D
	Japón	2 471-2 497 2 400-2 483,5	10 mW/MHz ⁽⁴⁾ 10 mW/MHz ⁽⁴⁾	0-6 (Omni) 0-6 (Omni)
Banda 5 GHz ^{(5), (6)}	EE.UU.	5 150-5 250 ⁽⁷⁾	50 2,5 mW/MHz	0-6 ⁽¹⁾ (Omni)
		5 250-5 350	250	0-6 ⁽¹⁾ (Omni)
		5 470-5 725	12,5 mW/MHz 250	0-6 ⁽¹⁾ (Omni)
		5 725-5 850	12,5 mW/MHz	0-6 ⁽¹⁾ (Omni)
			1 000 50,1 mW/MHz	0-6 ⁽⁸⁾ (Omni)

CUADRO 3 (Fin)

Designación general de la banda	Administración o zona	Banda de frecuencia específica (MHz)	Potencia de salida del transmisor (mW) (excepto indicación)	Ganancia de antena (dBi)
Banda 5 GHz ^{(5), (6)} (Cont.)	Canadá	5 150-5 250 ⁽⁷⁾	200 mW p.i.r.e. 10 dBm/MHz p.i.r.e.	
		5 250-5 350	250 12,5 mW/MHz (11 dBm/MHz) 1 000 mW p.i.r.e. ⁽⁹⁾	
		5 470-5 725	250 12,5 mW/MHz (11 dBm/MHz) 1 000 mW p.i.r.e. ⁽⁹⁾	
		5 725-5 850	1 000 50,1 mW/MHz ⁽⁹⁾	
	Europa	5 150-5 250 ⁽⁷⁾	200 mW (p.i.r.e.) 0,25 mW/25 kHz	N/D
		5 250-5 350 ⁽¹⁰⁾	200 mW (p.i.r.e.) 10 mW/MHz	
		5 470-5 725	1 000 mW (p.i.r.e.) 50 mW/MHz	
	Japón ⁽⁴⁾	4 900-5 000 ⁽¹¹⁾	250 mW 50 mW/MHz	13
		5 150-5 250 ⁽⁷⁾	10 mW/MHz (p.i.r.e.)	N/D
		5 250-5 350 ⁽¹⁰⁾	10 mW/MHz (p.i.r.e.)	N/D
		5 470-5 725	50 mW/MHz (p.i.r.e.)	N/D

- ⁽¹⁾ En los Estados Unidos de América, para ganancias de antena superiores a 6 dBi, se necesita cierta reducción en la potencia de salida. Para más detalles, véanse las secciones 15.407 y 15.247 de las reglas de la FCC.
- ⁽²⁾ Canadá permite sistemas punto a punto en esta banda con una p.i.r.e. >4 W a condición de que la p.i.r.e. más elevada se alcance utilizando una mayor ganancia de antena y no una mayor potencia en la salida del transmisor.
- ⁽³⁾ Este requisito alude a ETSI EN 300 328.
- ⁽⁴⁾ Para más detalles, véase el Decreto Japan MIC de reglamentación de equipos radioeléctricos, Artículos 49-20 y 49-21.
- ⁽⁵⁾ La Resolución 229 (CMR-03) establece las condiciones en las cuales los sistemas de acceso inalámbrico, incluidas las RLAN, pueden utilizar las bandas 5 150-5 250, 5 250-5 350 y 5 470-5 725 MHz.
- ⁽⁶⁾ Se deben consultar las reglas SDF que se aplican en las bandas 5 250-5 350 y 5 470-5 725 MHz en regiones y administraciones.
- ⁽⁷⁾ Con arreglo a la Resolución 229 (CMR-03), el funcionamiento en la banda 5 150-5 250 MHz está limitado al uso en interiores.
- ⁽⁸⁾ En los Estados Unidos de América, para ganancias de antena superiores a 6 dBi, se necesita cierta reducción en la potencia de salida, excepto en sistemas utilizados únicamente para enlaces punto a punto. Para más detalles, véanse las secciones 15.407 y 15.247 de las reglas de la FCC.
- ⁽⁹⁾ Para obtener una información más detallada de las reglas sobre dispositivos con una p.i.r.e. máxima superior a 200 mW, véase el Anexo 9 de RSS-210 en: <http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/smt-gst.nsf/en/sf01320e.html>.
- ⁽¹⁰⁾ En Europa y Japón, el funcionamiento en la banda 5 250-5 350 MHz se limita también al uso en interiores.
- ⁽¹¹⁾ Registrada para el acceso inalámbrico fijo.