ANEXO 2

CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA USO DETERMINADO EN BANDAS LIBRES, UDBL

1. TÉRMINOS, CONCEPTOS Y DEFINICIONES ADICIONALES

A efectos de la presente norma técnica, se acogen los siguientes términos, definiciones y conceptos:

1.1. Enlaces UDBL fijos punto a punto

Enlace radioeléctrico efectuado entre dos estaciones centrales.

1.2. Enlaces UDBL fijos punto a multipunto

Enlace radioeléctrico efectuado entre una estación central y dos o más estaciones remotas.

1.3. Sistemas UDBL móviles

Comunicación radioeléctrica efectuada entre una estación central y dos o más estaciones remotas en su área de cobertura.

1.4. Espectro Ensanchado

Tecnología en la que la energía media de la señal transmitida se extiende sobre un ancho de banda considerablemente más amplio que el ancho de banda que contiene la información. Los sistemas que emplean esta tecnología compensan el uso de una banda de transmisión más ancha con una densidad espectral de potencia más baja y una mejora en el rechazo de las señales interferentes provenientes de otros sistemas que funcionan en la misma banda de frecuencia.

2. BANDAS UDBL

Las bandas destinadas a espectro para uso determinado en bandas libres y el tipo de enlace o sistema que se permite operar, son las siguientes:

Banda UDBL	Tipo de Enlace / Sistema		
	PUNTO A PUNTO	PUNTO A MULTIPUNTO	MÓVIL
915 – 928 MHz	X	X	X
2400 – 2483.5 MHz	X	X	X
5150 – 5250 MHz	X	X	X
5250 – 5350 MHz	X	X	X
5470 – 5725 MHz	X	X	X
5725-5850 MHz	X	X	X
24.05 – 24.25 GHz	X	No permitido	No permitido
57 – 66 GHz	X	No permitido	No permitido

Tabla 2.1. Bandas UDBL y tipo de enlace o sistema

2.1. Límites de emisión para espectro UDBL

A continuación, se detallan las características técnicas y los límites de emisión aplicables a las bandas destinadas a espectro UDBL:

Bandas de Operación	Potencia Pico Máxima del Transmisor (dBm)	P.I.R.E. (dBm)	Densidad de P.I.R.E. (mW/MHz)
915 – 928 MHz*	27	----	----

Bandas de Operación	Potencia Pico Máxima del Transmisor (dBm)	P.I.R.E. (dBm)	Densidad de P.I.R.E. (mW/MHz)
2400 – 2483.5 MHz*	30	----	----
5150 – 5250 MHz*	24	30	50
5250 – 5350 MHz*	24	30	50
5470 – 5725 MHz*	24	30	50
5725-5850 MHz*	30	---	----
57 – 66 GHz	----	85	----

*Se deben emplear transmisiones de espectro ensanchado

Bandas de Operación	Intensidad de campo máximo
24.05 – 24.25 GHz	2500 mV/m a 3 m

Tabla 2.2. Límites a las transmisiones de UDBL (Ver características técnicas adicionales)

2.1.1. En la banda de 915 a 928 MHz, los sistemas de espectro ensanchado tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo, por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. El sistema saltará a los canales de frecuencias que sean seleccionados de una lista pseudo aleatoria, a la velocidad de salto provisto por el sistema.

2.1.2. Si la ganancia de la antena empleada en la banda 2400 – 2483.5 MHz es superior a 6 dBi, deberá reducirse la potencia máxima de salida del transmisor, esto es 1 Watt, en 1dB por cada 3 dB de ganancia de la antena que exceda los 6 dBi.

2.1.3. Cuando en las bandas de 5150 - 5250 MHz, 5250 - 5350 MHz y 5470 - 5725 MHz, se utilicen en equipos con antenas de transmisión de ganancia mayor a 6 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral de potencia pico deberán ser reducidas en la cantidad de dB que superen la ganancia de la antena que exceda los 6 dBi.

2.1.4. Cualquier dispositivo que opere en la banda de 5150 - 5250 MHz deberá utilizar una antena de transmisión que sea parte integral del dispositivo.

2.1.5. Dentro de la banda de 5150 - 5250 MHz y 5250 - 5350 MHz, los dispositivos que operen al interior de recintos cerrados, deberán contar con sistemas que dispongan de selección dinámica de frecuencia (DFS) de acuerdo con la Recomendación UIT-R M.1652-1 sobre sistemas de acceso de radio incluyendo RLAN en 5000 MHz.

En estas bandas, la densidad espectral de la P.I.R.E. media no debe exceder 0.04mw/4kHz medida en cualquier ancho de banda de 4 kHz o lo que es lo mismo 10mW/MHz.

2.1.6. En las bandas de 5250 - 5350 MHz y 5470 - 5725 MHz los usuarios de sistemas móviles deben emplear controles de potencia en el transmisor capaces de garantizar una reducción media de por lo menos 3 dB de la potencia de salida media máxima de los sistemas o, en caso de no emplearse controles de potencia de transmisor, que la P.I.R.E. máxima se reduzca en 3 dB.

Los usuarios de sistemas móviles deberán aplicar las medidas de reducción de la interferencia que contempla la Recomendación UIT-R M.1652, a fin de asegurar un comportamiento compatible con los sistemas de radiodeterminación.

2.1.7. En la banda de 5250 - 5350 MHz, los sistemas que funcionen con una P.I.R.E. media máxima de 1 W y una densidad de P.I.R.E. media máxima de 50 mW/MHz en cualquier banda de 1 MHz, y cuando funcionen con una P.I.R.E.. media superior a 200 mW deberán cumplir con la densidad de P.I.R.E. de acuerdo con la siguiente tabla:

Densidad de P.I.R.E. dB(W/MHz)	Intervalo de θ
-13	$0° \leq \theta \leq 8°$
-13-0.716 * (θ-8)	$8° \leq \theta \leq 40°$
-35.9-1.22 * (θ-40)	$40° \leq \theta \leq 45°$
-42	$\theta > 45°$

Tabla 2.3. Límites de la densidad de P.I.R.E. en la banda de 5250 - 5350 MHz

Donde:

θ : Es el ángulo, expresado en grados, por encima del plano horizontal local (de la Tierra).

2.1.8. Los sistemas que operen en la banda de 5725 - 5850 MHz pueden emplear antenas de transmisión con ganancia mayor a 6 dBi y de hasta 23 dBi sin la correspondiente reducción en la potencia pico de salida del transmisor.

Si emplean ganancia en la antena mayor a 23 dBi, será requerida una reducción de 1 dB en la potencia pico del transmisor y en la densidad espectral de potencia pico por cada dB que la ganancia de la antena exceda a los 23 dBi.

2.1.9. Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación de 915-928 MHz y 2400-2483.5 MHz, deberán ser atenuadas para cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de frecuencias de operación, de tal forma que la potencia radiada por el equipo se encuentre al menos 20 dB por debajo de dicha potencia en el ancho de banda de 100 kHz que contenga el mayor nivel de potencia deseada.

2.1.10. Las emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia de operación de 5150 – 5250 MHz, 5250 – 5350 MHz, 5470 – 5725 MHz y 5725 – 5850 MHz, deberán ser atenuadas de conformidad con los siguientes límites:

Banda de Operación (MHz)	Rango de frecuencias considerado (MHz)	P.I.R.E. para emisiones fuera de banda (dBm/MHz)
5150 – 5250	< 5150 > 5250	-27
5250 – 5350	< 5250 > 5350	-27
5470 – 5725	< 5470 > 5725	-27
5725 – 5850	5715 – 5725 5850 – 5860	-17
	< 5715 > 5860	-27

Tabla 2.4. Emisiones pico fuera de las bandas de frecuencia

2.1.11. En la banda de 24.05-24.25 MHz no están permitidos enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales o múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información.

La ganancia de antena debe ser de al menos 33 dBi. Adicionalmente, la anchura de haz del lóbulo principal no debe exceder 3.5 grados. El límite de

ancho de haz se aplicará tanto a los planos de azimut como de elevación. Para antenas con ganancias superiores a 33 dBi o anchos de haz inferiores a 3.5 grados se debe reducir la potencia para asegurar que la intensidad de campo no exceda los 2500 mV/m a 3 metros a lo largo del azimut de la antena.

Las solicitudes remidas a la ARCOTEL para el uso de esta banda deben contener, como mínimo, la frecuencia central de operación y el ancho de banda; y es responsabilidad del peticionario verificar, mediante un monitoreo previo en sitio, la disponibilidad de la frecuencia solicitada en la canalización que expida la ARCOTEL.

2.1.12. En la banda de 57-66 GHz no están permitidos enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales, múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información, dispositivos abordo de aeronaves o satélites.

El P.I.R.E promedio de cualquier emisión no deberá exceder los 82 dBm, y se reducirá en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi. El P.I.R.E máximo de cualquier emisión no excederá de 85 dBm, y se reducirá en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi.

La densidad de potencia de cualquier emisión fuera de la banda 57-66GHz estará compuesta exclusivamente de emisiones no esenciales.

Las emisiones no esenciales radiadas por debajo de 40GHz no superarán los 500 (μV/m) a una distancia de 3 metros.

En la banda comprendida entre 40GHz a 200GHz, el nivel de las emisiones no esenciales no deberá exceder los 90 pW/cm^2 a una distancia de 3 metros.

Los niveles de las emisiones no esenciales no deberán exceder el nivel de la emisión fundamental.

La densidad de potencia media de cualquier emisión, medido durante el intervalo de transmisión no rebasará 9 µW/cm2 a una distancia de 3 m y la densidad de potencia de cresta de cualquier emisión no rebasará 18 µW/cm2 a una distancia de 3 m.

Para emisiones de anchura de banda inferior a 100 MHz, la potencia de cresta del transmisor debe limitarse a 500 mW x (anchura de banda (MHz) /100 (MHz)).

Las solicitudes remidas a la ARCOTEL para el uso de esta banda deben contener, como mínimo, la frecuencia central de operación y el ancho de banda, y es responsabilidad del peticionario verificar, mediante un monitoreo previo en sitio, la disponibilidad de la frecuencia solicitada en la canalización que expida la ARCOTEL.