

# Valores de Potencia de RF

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Nivel de potencia](#)

[Antenas](#)

[Potencia isotrópica radiada efectiva](#)

[Pérdida de trayecto](#)

[Alcances estimados en exteriores](#)

[Alcances estimados en interiores](#)

[Información Relacionada](#)

## [Introducción](#)

Este documento define los niveles de energía de Radio Frequency (RF) y la medida más común, el decibel (dB). Esta información puede ser muy útil para resolver problemas de conectividad intermitente.

## [Prerequisites](#)

### [Requirements](#)

Cisco recomienda tener conocimientos básicos de matemática, por ejemplo cómo usar logaritmos.

### [Componentes Utilizados](#)

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

### [Convenciones](#)

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

## [Nivel de potencia](#)

Los dB miden la energía de una señal como una función de su proporción con respecto a otro valor estandarizado. La abreviatura dB muchas veces se combina con otras abreviaturas para representar los valores que se comparan. Aquí hay dos ejemplos:

- dBm: El valor de dB se compara con 1 mW.
- dBw: El valor de dB se compara con 1 W.

Usted puede calcular la potencia en dB con esta fórmula:

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (\text{Signal/Reference})$$

Esta lista define los términos en la fórmula:

- log10 es el logaritmo base 10.
- Signal es la intensidad de la señal (por ejemplo, 50 mW).
- Reference es la intensidad de referencia (por ejemplo, 1 mW).

Aquí está un ejemplo. Si desea calcular la potencia en dB de 50 mW, aplique la fórmula siguiente:

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (50/1) = 10 * \log_{10} (50) = 10 * 1.7 = 17 \text{ dBm}$$

Dado que los decibelios son proporciones que comparan dos niveles de potencia, puede utilizar cálculos matemáticos simples para manipular las proporciones para el diseño y el montaje de redes. Por ejemplo, puede aplicar esta regla básica para calcular los logaritmos de números grandes:

$$\log_{10} (A*B) = \log_{10}(A) + \log_{10}(B)$$

Si utiliza la fórmula anterior, puede calcular la potencia de 50 mW en dB de esta manera:

$$\text{Power (in dB)} = 10 * \log_{10} (50) = 10 * \log_{10} (5 * 10) = (10 * \log_{10} (5)) + (10 * \log_{10}(10)) = 7 + 10 = 17 \text{ dBm}$$

Estas son reglas generales que se suelen utilizar:

Un aumento de:	Una disminución de:	Produce:
3 dB		El doble de potencia de transmisión
	3 dB	La mitad de potencia de transmisión
10 dB		10 veces la potencia de transmisión
	10 dB	Divide la potencia de transmisión por 10
30 dB		1000 veces la potencia de transmisión
	30 dB	Disminuye la potencia de transmisión 1000 veces

Esta tabla proporciona los valores dBm a mW aproximados:

dBm	mW
0	1
1	1.25
2	1.56
3	2
4	2.5
5	3.12
6	4
7	5
8	6.25
9	8
10	10
11	12.5
12	16
13	20
14	25
15	32
16	40
17	50
18	64
19	80
20	100
21	128
22	160
23	200
24	256
25	320
26	400
27	512
28	640
29	800
30	1000 o 1 W

Aquí tiene un ejemplo:

1. Si 0 dB = 1 mW, entonces 14 dB = 25 mW.
2. Si 0 dB = 1 mW, entonces 10 dB = 10 mW, y 20 dB = 100 mW.
3. Reste 3 dB a 100 mW para reducir la potencia a la mitad (17 dB = 50 mW). Luego, reste 3 dB otra vez para reducir la potencia en un 50% nuevamente (14 dB = 25 mW).

**Nota:** Puede hallar *todos* los valores con algunas sumas o restas si utiliza las reglas básicas de los algoritmos.

## [Antenas](#)

También puede utilizar la abreviatura dB para describir el nivel de potencia de las antenas:

- dBi: Para usar con antenas isotrópicas. **Nota:** Las antenas isotrópicas son antenas teóricas que transmiten la misma densidad de potencia en todas las direcciones. Se utilizan solo como referencia teórica (matemática). En realidad no existen.
- dBd: Para usar con antenas dipolo.

La potencia de la antena isotrópica es la medida ideal con la que se comparan las antenas. Todos los cálculos de la FCC utilizan esta medida (dBi). Las antenas dipolo son antenas reales. A pesar de que algunas antenas se miden en dBd, la mayoría usa dBi.

La diferencia de potencia entre dBd y dBi es de aproximadamente 2,2; es decir que 0 dBd = 2,2 dBi. Por lo tanto, una antena de 3 dBd, para la FCC (y Cisco) sería de 5,2 dBi.

## Potencia isotrópica radiada efectiva

La potencia irradiada (transmitida) se clasifica en dBm o W. La potencia que proviene de una antena se mide como potencia irradiada isotrópica efectiva (EIRP, Effective isotropic radiated power). EIRP es el valor que las agencias reguladoras, como la FCC o el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI), utilizan para determinar y medir los límites de potencia en aplicaciones como equipos inalámbricos de 2,4 GHz o 5 GHz. Para calcular la EIRP, sume la potencia del transmisor (en dBm) a la ganancia de antena (en dBi) y reste las pérdidas de cable (en dB).

Parte	Número de pedido de Cisco	Energía
Un puente Cisco Aironet	AIR-BR350-A-K9	20 dBm
que utiliza un cable de antena de 50 pies	AIR-CAB050LL-R	Pérdida de 3,35 dB
y una antena parabólica sólida	AIR-ANT3338	Ganancia de 21 dBi
tiene un EIRP de		37.65 dBm

## Pérdida de trayecto

La distancia a la que se puede transmitir una señal depende de varios factores. Los principales factores en cuanto a hardware son:

- La potencia del transmisor
- Las pérdidas de cable entre el transmisor y su antena
- La ganancia de antena del transmisor
- La ubicación de las dos antenas. Esto se refiere a la distancia entre las antenas y a los obstáculos presentes entre ellas. Las antenas que pueden verse entre sí sin obstáculos están en la línea de visión.
- Recepción del alcance de antena
- Las pérdidas de cable entre el receptor y su antena
- Sensibilidad del receptor

La sensibilidad del receptor se define como el mínimo nivel de potencia de la señal (in dBm or mW) necesario para que el receptor decodifique con precisión la señal. Dado que los dBm se comparan con 0 mW, 0 dBm es un punto relativo, al igual que 0 grados en las mediciones de temperatura. En esta tabla, se ven ejemplos de valores de sensibilidad de receptores:

dBm	mW
10	10
3	2
0	1
-3	0,5
-10	0,1
-20	0,01
-30	0.001
-40	0.0001
-50	0.00001
-60	0.000001
-70	0.0000001

La sensibilidad del receptor de las radios de los productos Aironet es de **-84 dBm** o bien 0,000000004 mW.

## [Alcances estimados en exteriores](#)

Cisco tiene una [utilidad de cálculo de alcance de puente exterior](#) para determinar qué esperar de un enlace inalámbrico exterior. Dado que los resultados de la utilidad de cálculo son teóricos, es útil tener algunas pautas para contrarrestar los factores externos.

- Por cada aumento de 6 dB, la cobertura se duplica.
- Por cada disminución de 6 dB, la cobertura se reduce a la mitad.

Para realizar estos ajustes, elija antenas con una ganancia más alta (o más baja). O utilice cables de antena más largos (o más cortos).

Dado que un par de puentes Aironet 350 (con cable de 50 pies que se conecta a una antena parabólica) pueden abarcar 18 millas, usted puede modificar el rendimiento teórico de dicha instalación:

- Si usa cables de 100 pies en lugar de 50 pies (lo cual suma 3 dB de pérdida en cada extremo), el alcance se reduce a 9 millas.
- Si opta por antenas Yagi de 13,5 dBi en lugar de las parabólicas (lo cual reduce la ganancia en 14 dBi en total), el alcance se reduce a menos de 4 millas.

## [Alcances estimados en interiores](#)

No hay ninguna utilidad de cálculo de antena para enlaces interiores. La propagación de RF en interiores es diferente a la de exteriores. Sin embargo, hay algunos cálculos sencillos que permiten estimar el rendimiento.

- Por cada aumento de 9 dB, el área de cobertura se duplica.
- Por cada disminución de 9 dB, el área de cobertura se reduce a la mitad.

Considere la instalación típica de un punto de acceso (AP, Access point) Aironet 340 con la antena dipolo de 2,2 dBi de goma. La radio tiene aproximadamente 15 dBm. Si cambia a un AP 350 y reemplaza la antena de goma con una antena omnidireccional de alta ganancia y de 5,2 dBi, el alcance casi se duplica. El aumento de potencia al pasar de un AP 340 a un AP 350 es de 5 dBi. Y el cambio de antena suma 3 dBi, para un aumento total de 8 dBi. Esto está cerca de los 9 dBi que se requieren para duplicar la distancia.

## [Información Relacionada](#)

- [Cisco Aironet Antenna Reference Guide \(Guía de referencia sobre antenas de Cisco Aironet\)](#)
- [Utilitario de cálculo de intervalo de puente exterior](#)
- [Problemas de Conectividad Intermitente en los Bridges Inalámbricos](#)
- [Resolución de problemas de conectividad en una red inalámbrica de LAN](#)
- [Soporte para tecnología LAN inalámbrica](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)