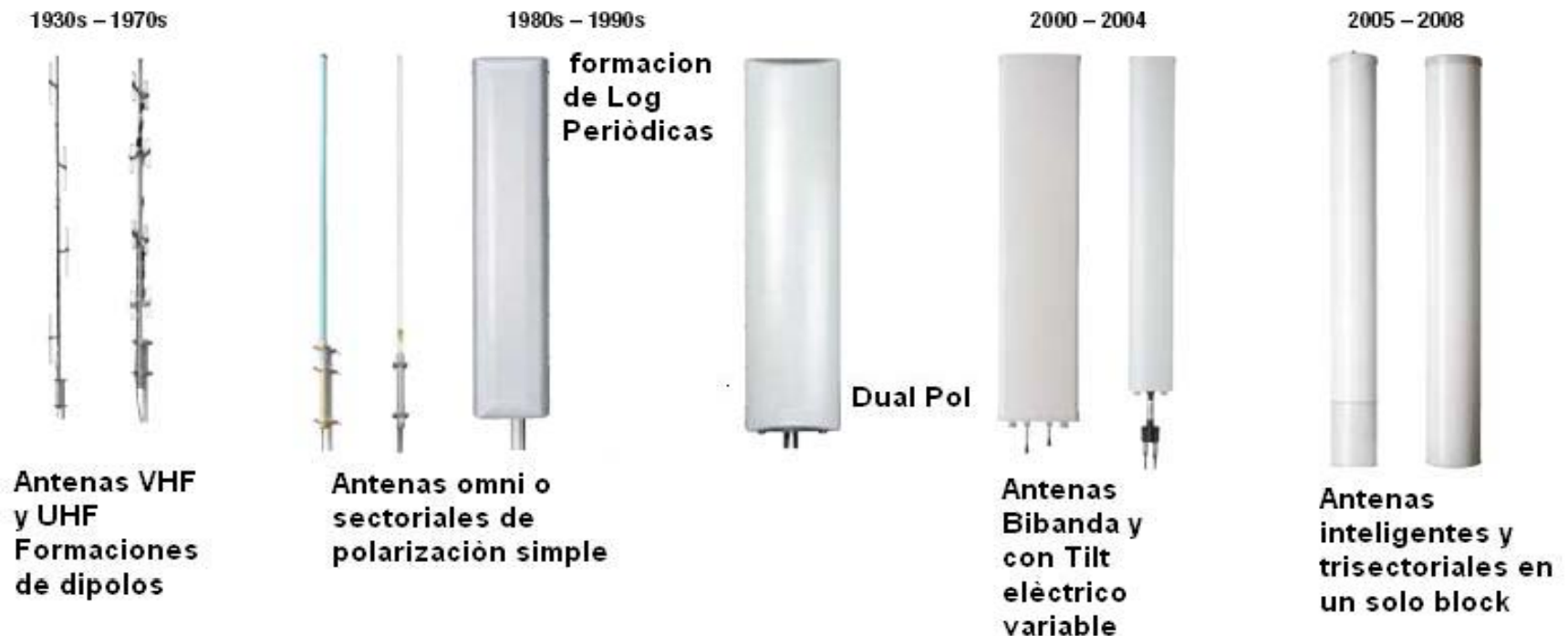


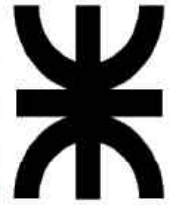
Antenas para estaciones base (BSA)



- Tipos
- Sectorial (60°, 90°, 120°)
- Omnidireccional

Principales parámetros de una antena BSA

- Ganancia
- Banda de utilización
- Ancho de haz
- Supresión de lóbulos (superior e inferior)
- Tilt eléctrico
- Potencia admisible
- Tipo de conector



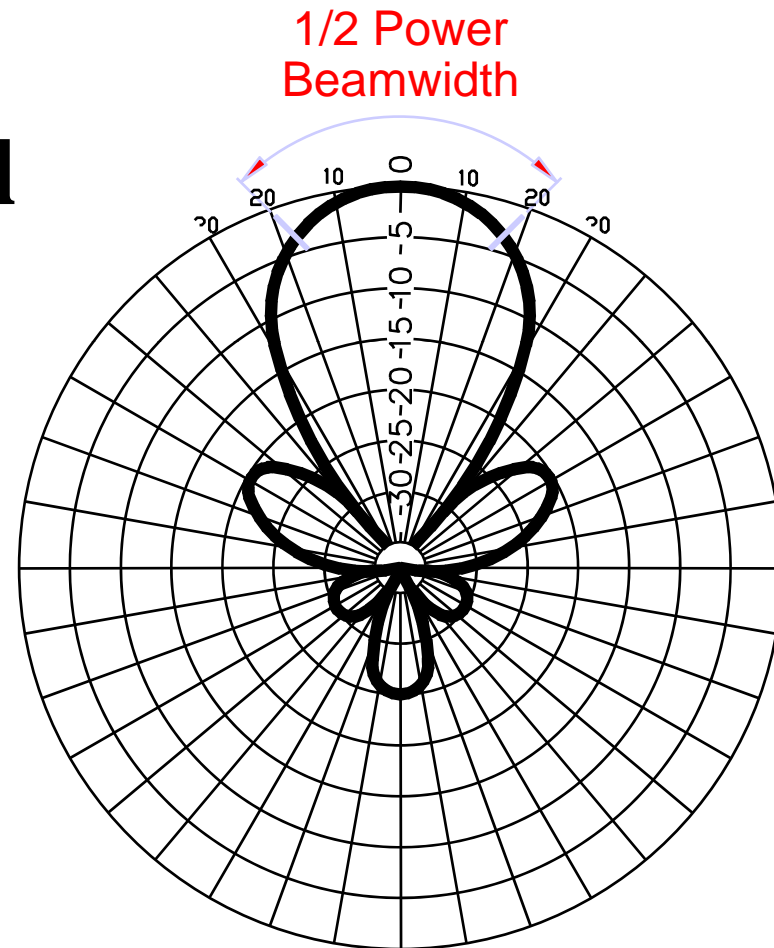
Ancho del haz Horizontal y Vertical

Que es?

Es la apertura angular a mitad de potencia (-3 dB) medida desde el máximo del lóbulo principal de la antenna

Para que sirve?

Permite obtener la característica deseada de cobertura Vs interferencia



Null Filling

Que es?

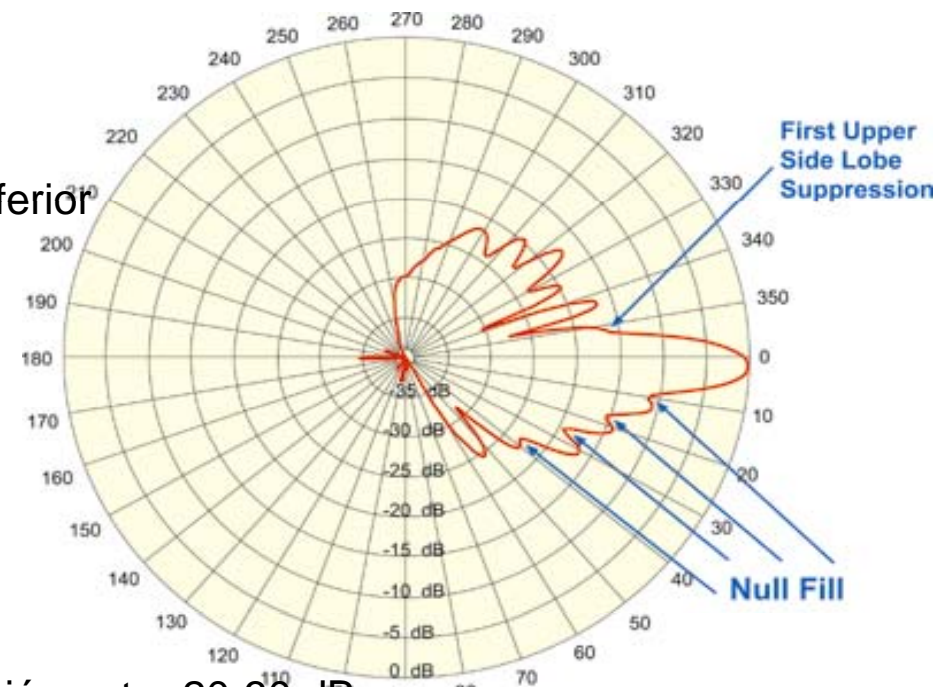
El null filling es una técnica de optimización de los arrays internos de la antena de manera de suprimir los ceros en el lóbulo inferior

Para que sirve?

Para antenas con un haz estrecho($<12^\circ$)
El null filling mejora mucho la calidad de
La pisada en las zonas de cobertura.

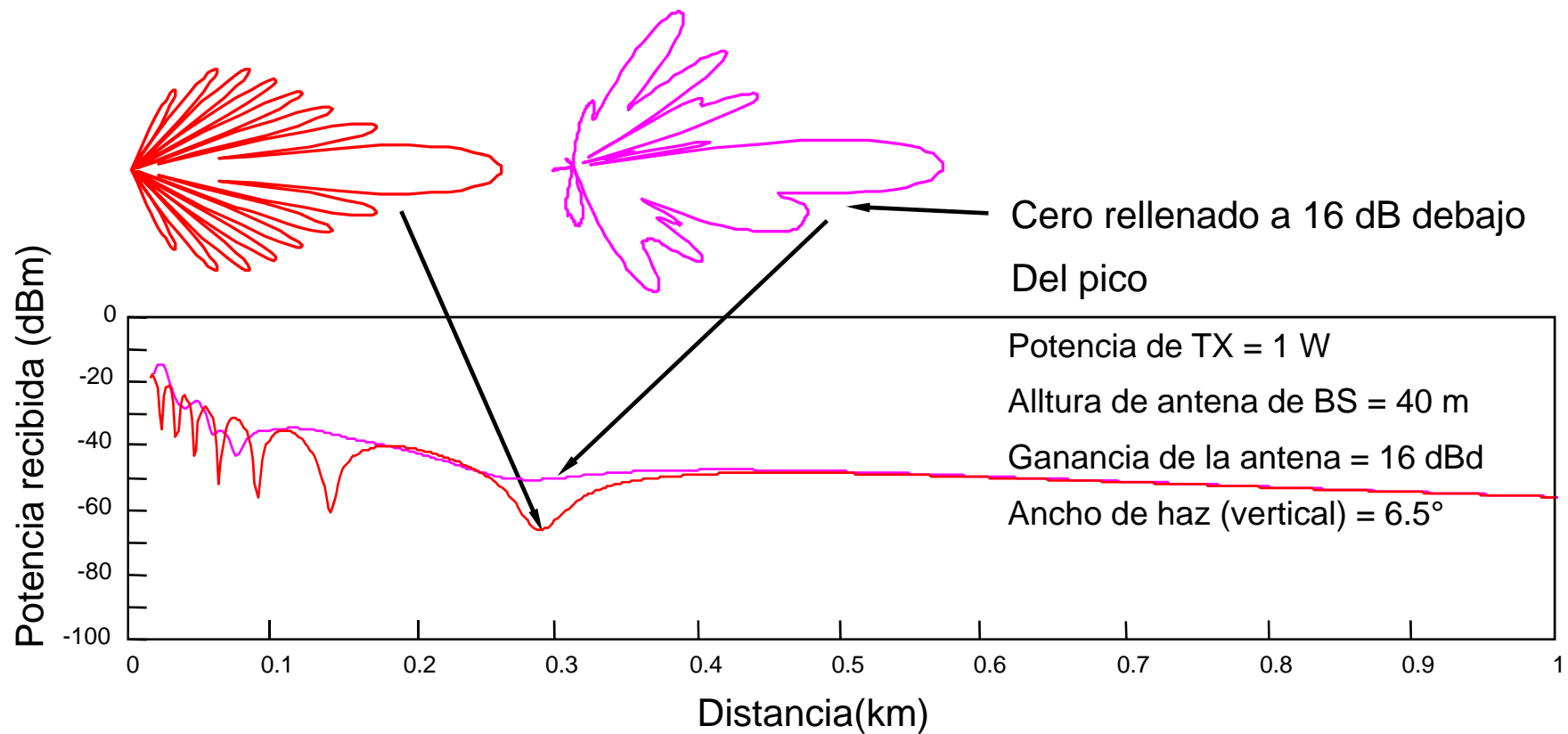
Ordenes de magnitud:

La mayoría de las antenas tiene sin optimización entre 20-30 dB
Las antenas del tipo MaxFill™, tiene típicamente 10-12 dB!



Null Fill

Importante en antenas de haz muy estrecho



Supresión de lóbulos superiores

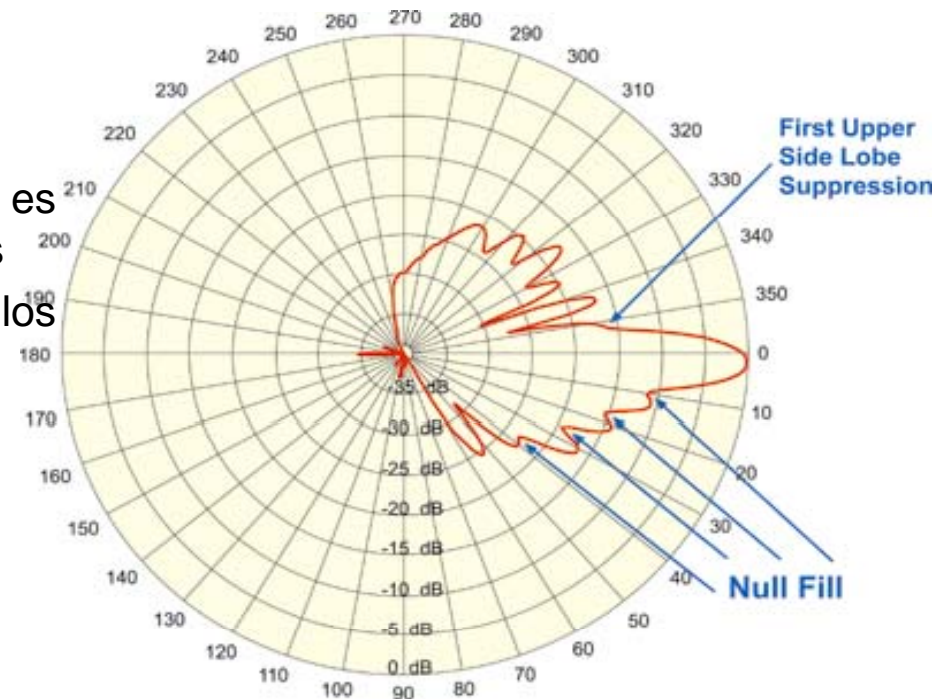
Que es?

La supresión de lóbulos superiores (USLS) es una técnica de construcción de las antenas

Que limita la potencia irradiada en los lóbulos Superiores indeseables

Para que sirve?

Para antenas con un haz vertical muy estrecho (menos de 12°), USLS reduce significativamente la interferencia producida por multi-path o cuando la antena tiene down-tilt mecánico.

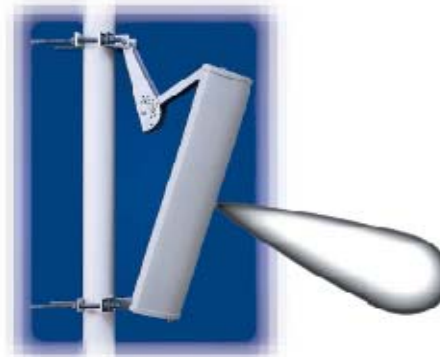
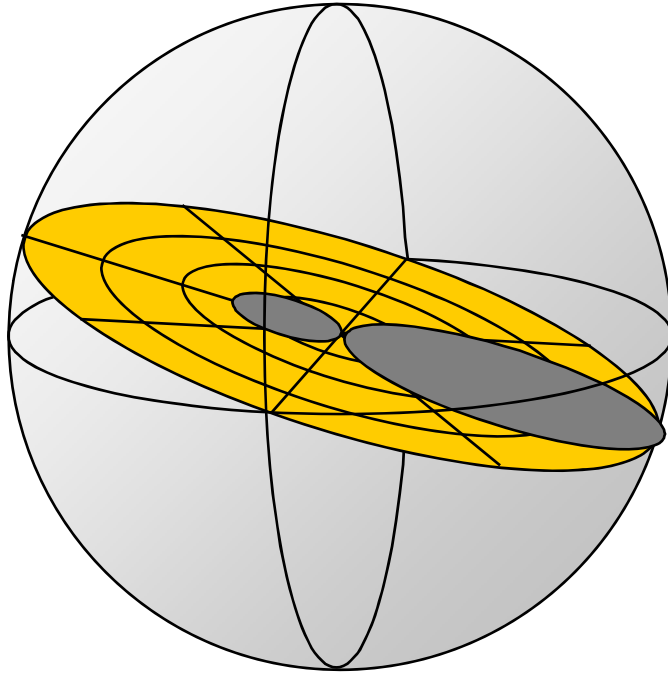




Tilt

- Es la inclinación con la que se instala una antena. El tilt es hacia abajo prácticamente en todas las aplicaciones.
- Tiene como objetivo LIMITAR la cobertura en modo controlado y lo mas abruptamente posible.

Downtilt Mecánico

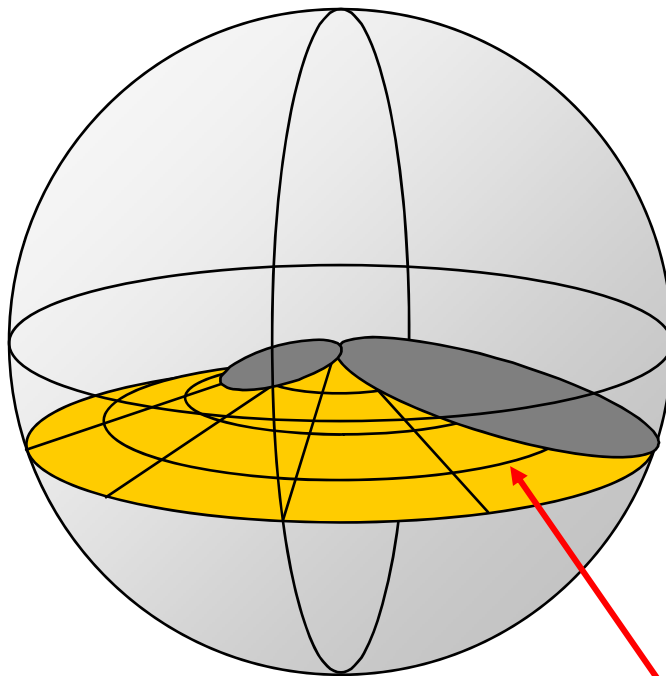


El tilt mecánico hace que:

- El lóbulo principal esté antes del horizonte
- El lóbulo posterior apunta hacia arriba
- A $\pm 90^\circ$ no hay tilt

Analogía: es como si el patrón de radiación apoyara en un disco

Downtilt eléctrico

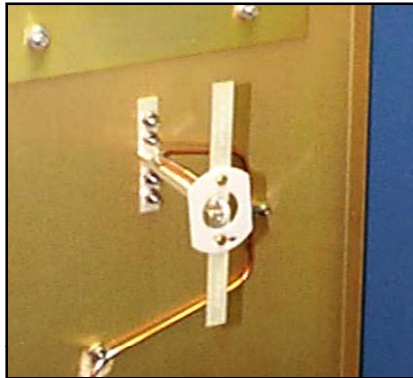


El Tilt eléctrico sirve para:

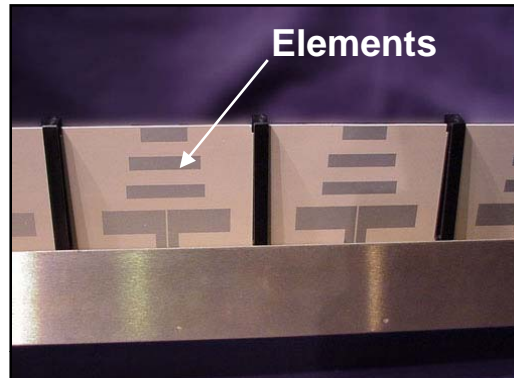
- Que el lóbulo principal apunte debajo del horizonte
- Que el lóbulo opuesto también apunte debajo del horizonte
- A $\pm 90^\circ$ También el tilt está abajo del horizonte

“Cono” Del lóbulo principal

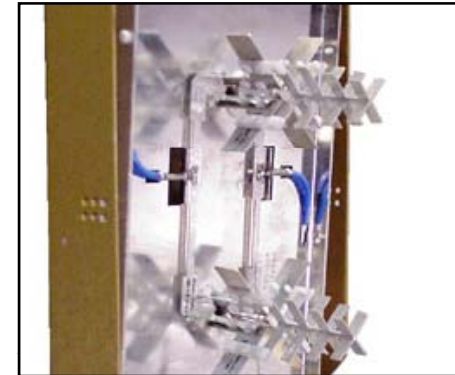
Analogía: es como si el patrón de radiación apoyara en un cono



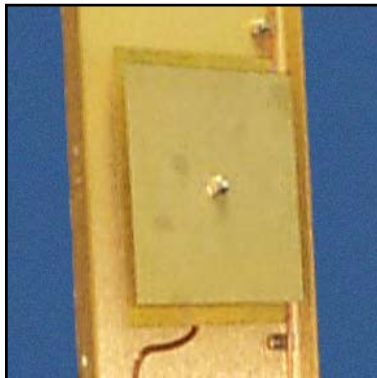
Dipolo



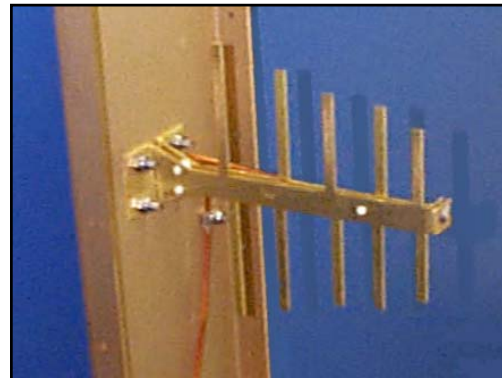
**Directed Dipole™
(1900)**



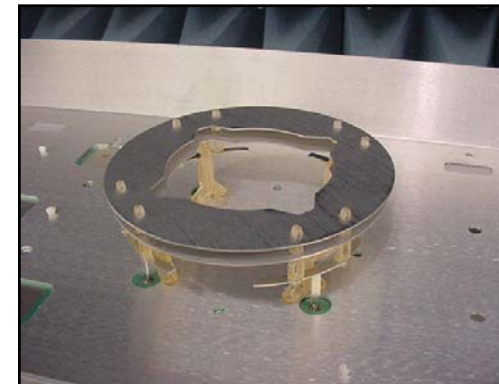
**Diversity (XPol)
Directed Dipole™**



Patch



**800/900 MHz
Directed
Dipole™**



**MAR
Microstrip
Annular Ring**

Tipos de irradiantes

Antenas Dual Pol

- Se trata básicamente de dos antenas ortogonales entre sí montadas en un mismo backplane y radomo. Esto reduce mucho el espacio necesario y la carga de viento. El parámetro que caracteriza estas antenas (además de los típicos de una antena panel) es la aislación entre ports
- Exterioirmente tienen dos conectores (uno para cada antena)
- Existen sistemas tres cuatro antenas y mas antenas en un mismo radomo (dual Pol Simplex o dual-dualPol) cuya aplicación típica es usar dos antenas para RX y una para TX con lo que se puede utilizar una sola antena por sector para una radiobase.

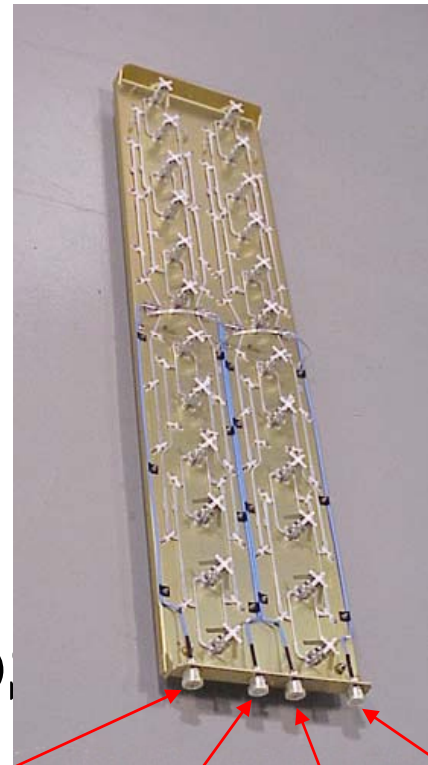
932LG65VTEB Directed Dipole™ con Tilt Variable

- La tecnología Directed Dipole Provee un patrón de radiación preciso y definido
- Radomo redondeado para reducir la carga de viento
- Compatible con TeleTilt® Remote Control Antenna System.
- Disponible en QUAD (4-port) version.
- Varias ganancias disponibles.



Model	HBW	Gain	Tilt Options
DB932QDG65EM	65°	18.1 dBi	0, 2
DB932QDG90EM	90°	16.8 dBi	0, 2, 4
928QDG65T5EM	65°	16.6 dBi	
928QDG90T5EM	90°	15.3 dBi	

932QDG Fixed Tilt Series - QUAD



Either: -45° Tx1/Rx1 +45° Tx2 -45° Tx3 +45° Tx4/Rx2
 Or: Rx1 Tx1 Tx2 Rx2

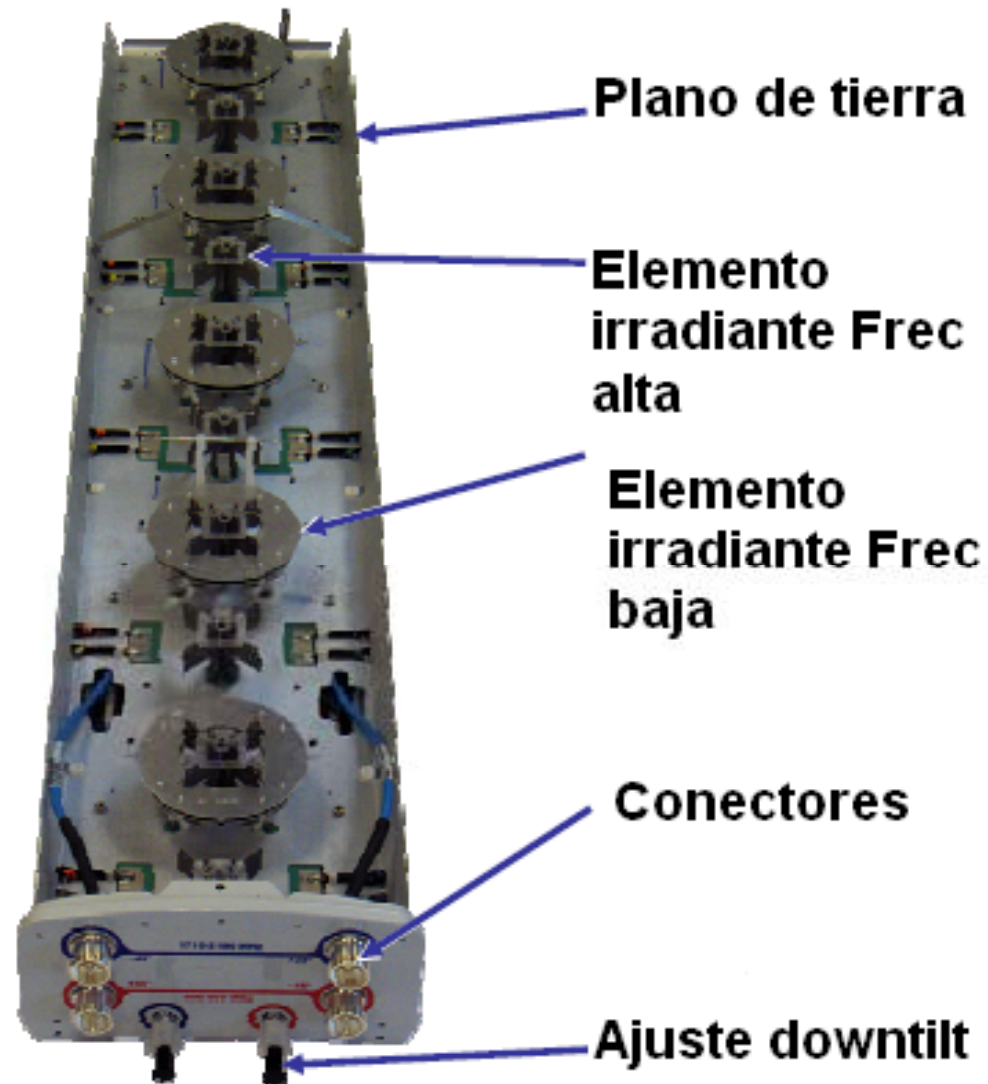
Quad Antennas:

Ideal para
combinación en aire

Note:

*Usando
combinador se
pierden 3 dB
(tipicamente).*

- Una antena por dentro



Antenas múltiples



Vista de la parte
inferior de una
antena séxtuple

**DADA LA FALTA DE
ESPACIO, COSTO DEL
MISMO, TENDENCIA A
MEJORAR EL IMPACTO
VISUAL, LA TENDENCIA
ACTUAL SON LAS ANTENAS
MÚLTIPLES**



Antena trisectorial

Dual pol

(3 sectores de dos
antenas cada uno)



ANTENAS INTELIGENTES

Son una importante evolución en términos de antenas para radiobases. Además del sistema de tilt eléctrico remoto RET existente en las antenas BSA (Base Station Antennas)– que hacen posible controlar a distancia el tilt vertical de la antena - permiten también el ajuste remoto en acimut del haz de apertura horizontal, según la necesidad de cobertura.



Las hay de 2 o 3 grados de libertad

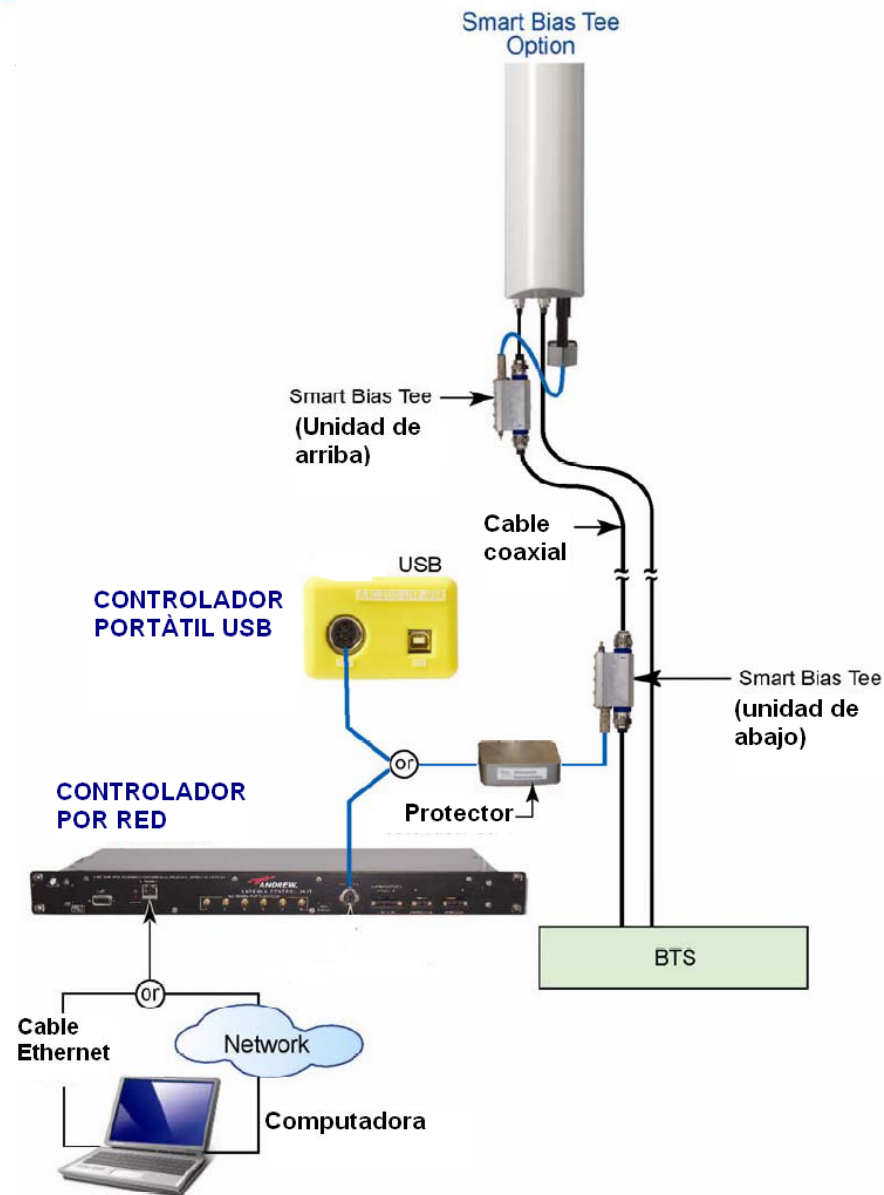
De dos grados de libertad:

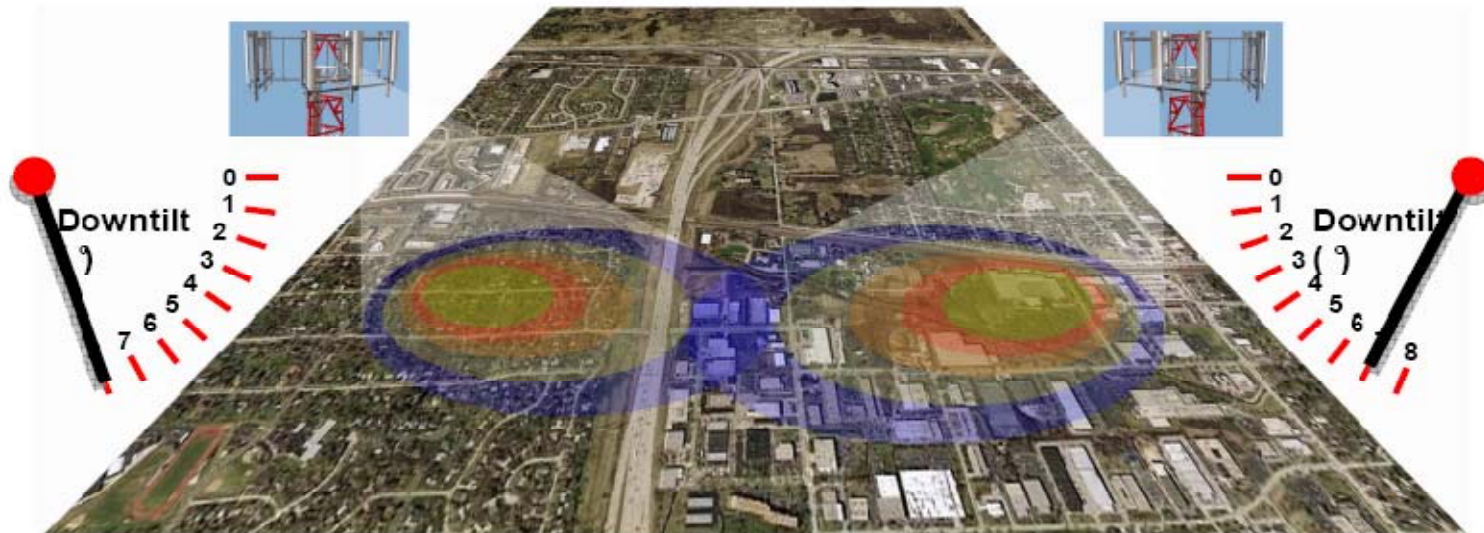
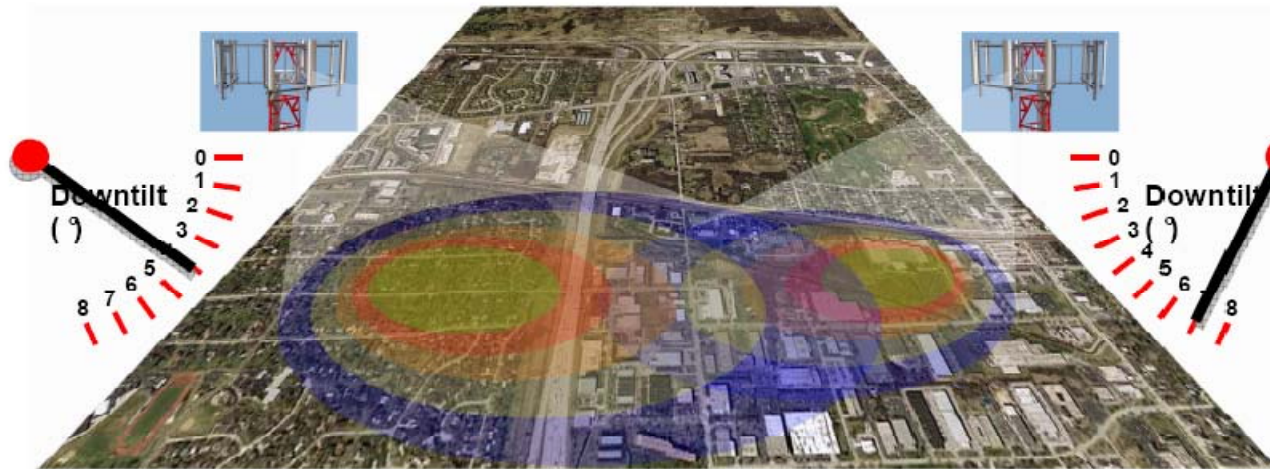
- Con Tilt ajustable remotamente
- Con Azimuth ajustable remotamente

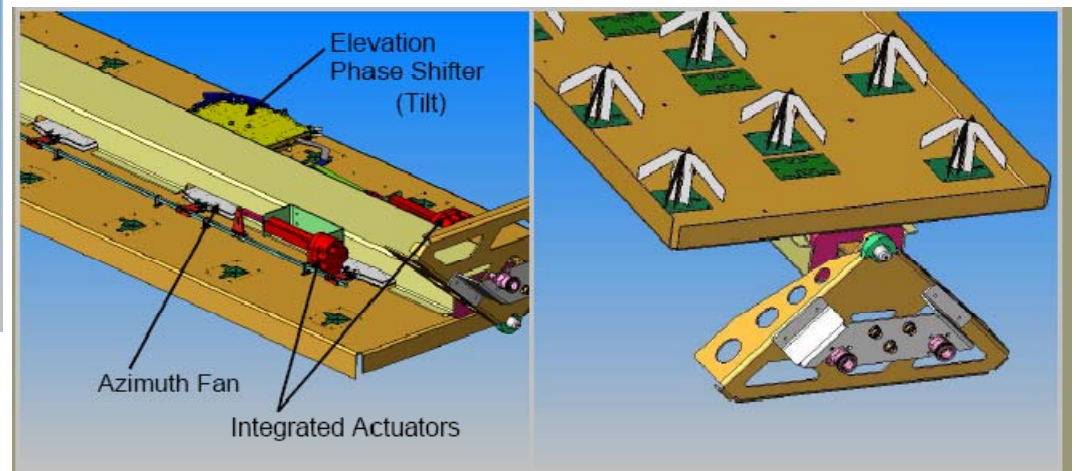
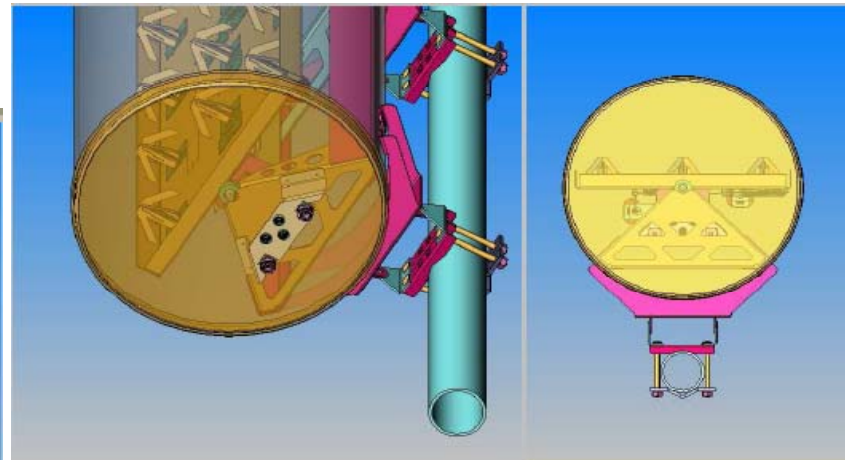
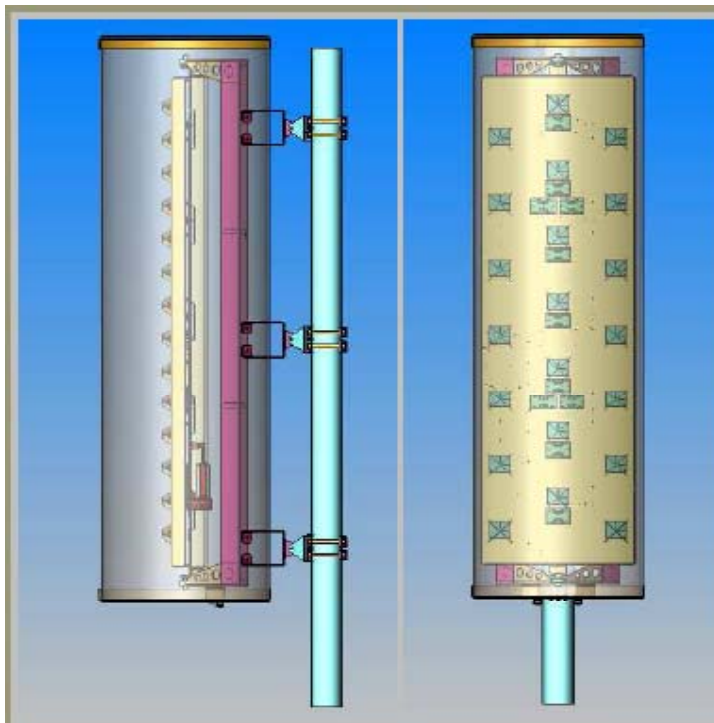
De tres grados de libertad:

- Con Tilt ajustable remotamente
- Con Azimuth ajustable remotamente
- Con ancho de haz ajustable remotamente

Implementacion de ajuste del ajuste remoto de tilt (RET)



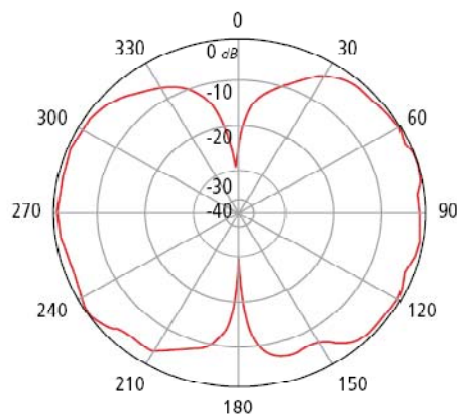




Antenas In-door

- Básicamente no tiene diferencias con una antena diseñada para outdoor, solamente que el radomo mas función estética que técnica y normalmente no son herméticas con lo que se abarata el costo de fabricación.
- También son de baja ganancia ya que no tiene ninguna utilidad la ganancia en una aplicación indoor (ganancia=directividad)
- Típicamente las hay Omni y “panel” siendo las tipo omni para poner en el medio de un recinto y las panel contra una pared.

- Antenas puntuales tipo omni

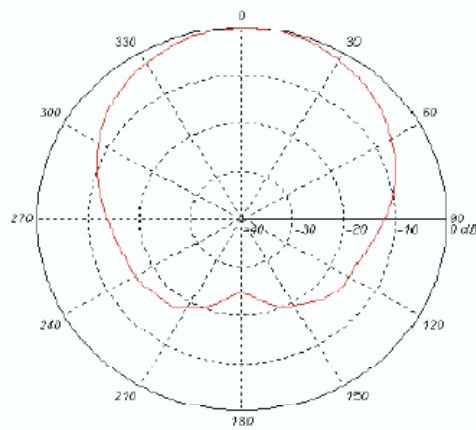
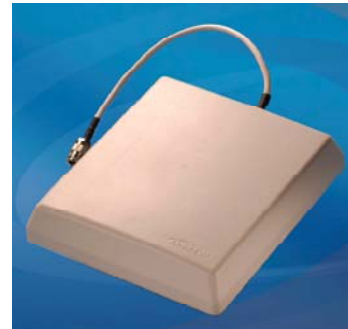


Elevation

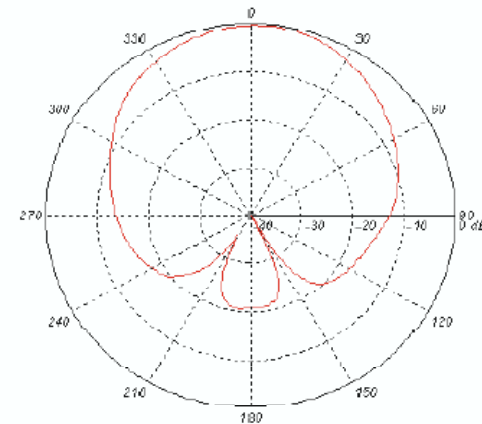


Coaxial cable jumper reduces loss associated with connector junctions.

- Tipo panel



Azimuth Pattern



Elevation Pattern

Antenas microstrip y chip

Las nuevas tecnologías inalámbricas requieren de antenas con requisitos especiales

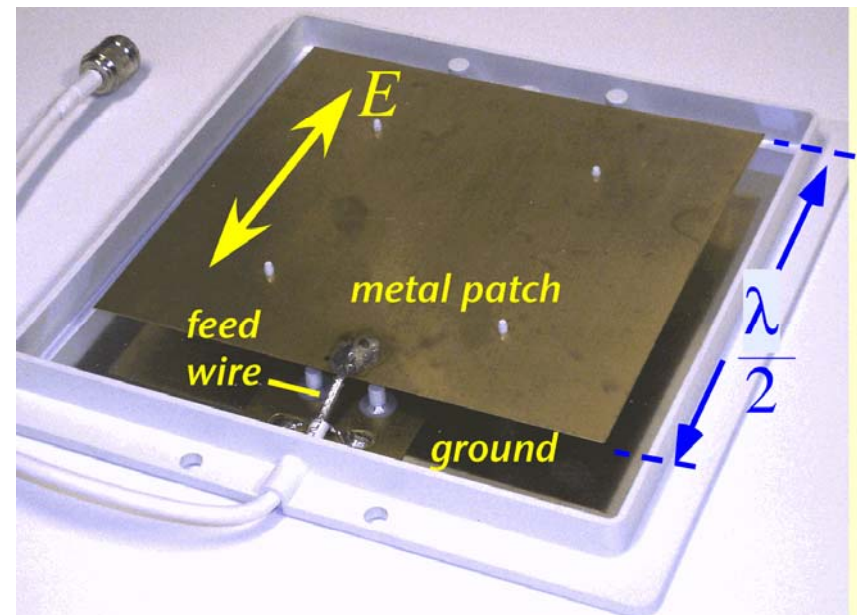
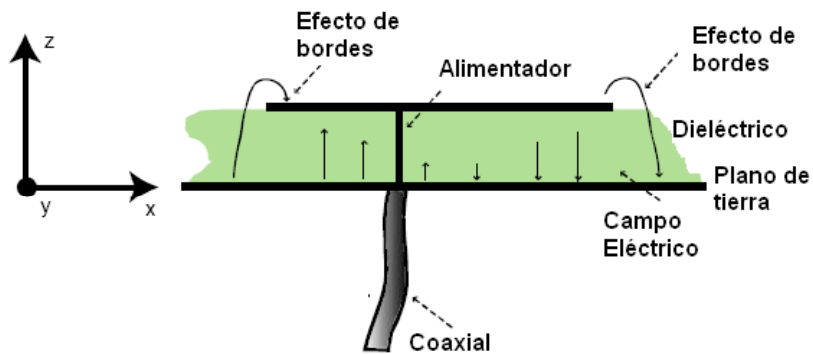
- Grandes anchos de banda
- Frecuencias disímiles (GPS+Celular+WiFi)
- Reducido tamaño
- Fáciles de integrar con la electrónica

ANTENAS PATCH

Características

- Reducido ancho de banda
- Baratas
- Livianas y pequeñas
- Fáciles de reproducir
- Pocas juntas
- TOTALMENTE INTEGRABLES CON LA ELECTRÓNICA

Antenas patch



- Radioenlaces punto a punto
- Receptores de GPS de automóviles
- Antenas indoor



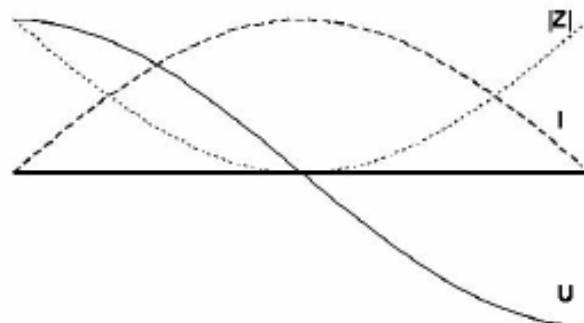
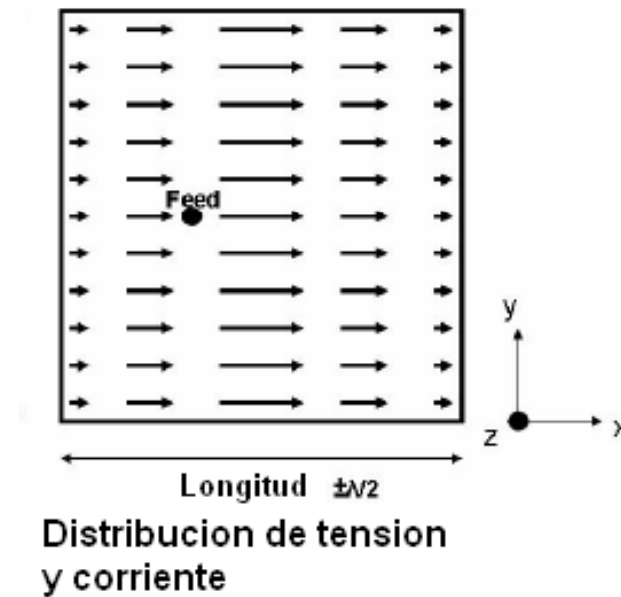
Nociones básicas de diseño de antenas

Patch

- Aquí se desarrolla la mas básica de las antenas Patch (un elemento cuadrado separado un poco sobre un plano de tierra mayor que el elemento cuadrado)
- Dimensiones del elemento excitado

$$L \approx 0.49 \lambda_d = 0.49 \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_r}} .$$

Consideraciones de la impedancia





Antenas Fractales



ANTENAS FRACTALES

Características

- Gran ancho de banda
- Baratas
- Livianas y pequeñas
- Fáciles de reproducir
- Pocas juntas
- TOTALMENTE INTEGRABLES CON LA ELECTRÓNICA

Antenas fractales



Triangulo de Sierpinski

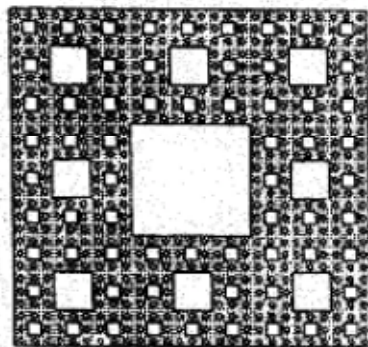
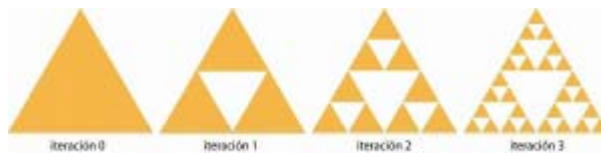


Figura 4: Carpeta de Sierpinski.

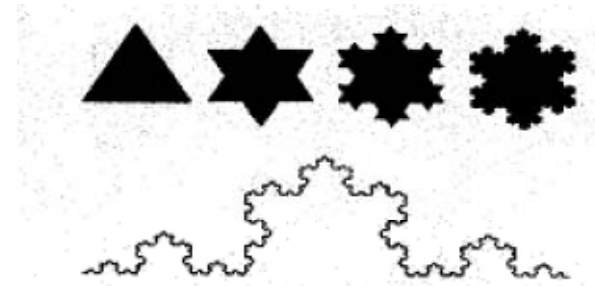
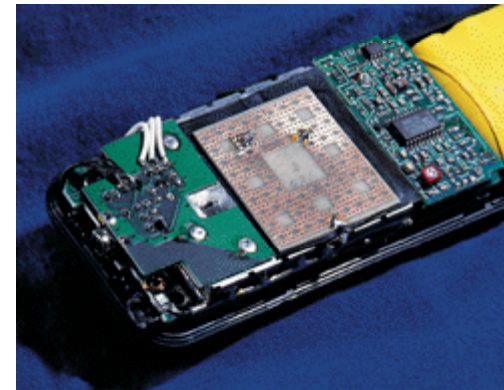


Figura 2: Copo de Nieve de Koch.

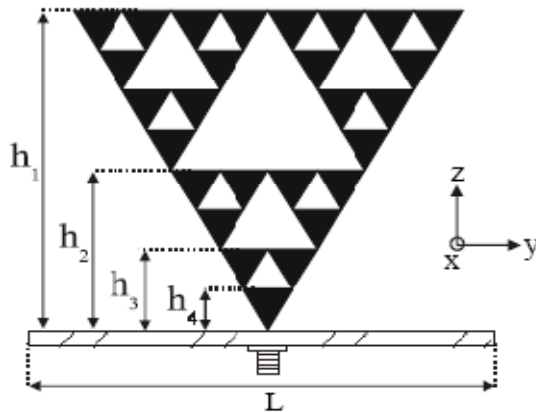
Arbol de Koch

- Teléfonos celulares / Ipods
- Notebooks
- Antenas indoor



Nociones básicas de diseño de antenas Fractales

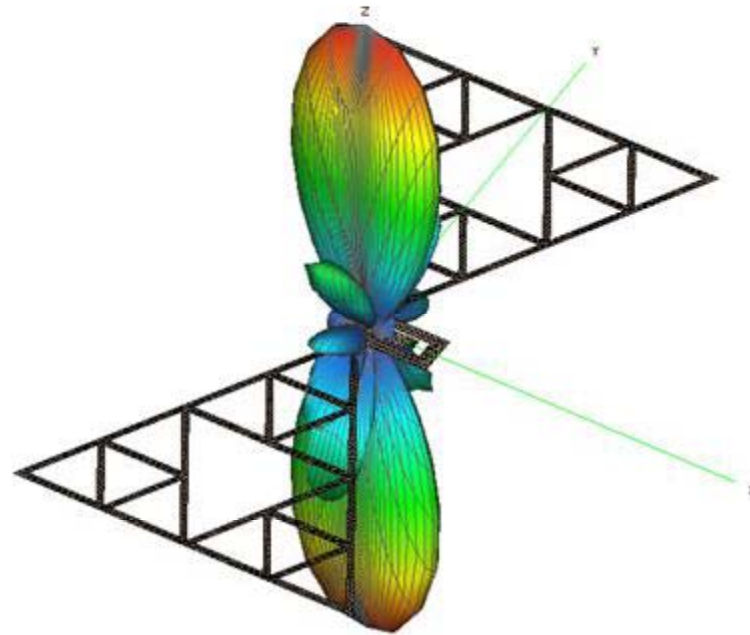
- Aquí se desarrolla la mas básica de las antenas fractales , un monopolo con forma de triángulo de Sierpinski
- Dimensiones del elemento excitado





- El alto máximo es función de la mínima frecuencia utilizable
- El alto del triángulo mínimo es función de la máxima frecuencia utilizable

Patrón de radiación





ANTENAS CHIP

Características

- Monobanda o multibanda
- Baratas
- MUY PEQUEÑAS
- Se montan como un componente mas
- TOTALMENTE INTEGRABLES CON LA ELECTRÓNICA

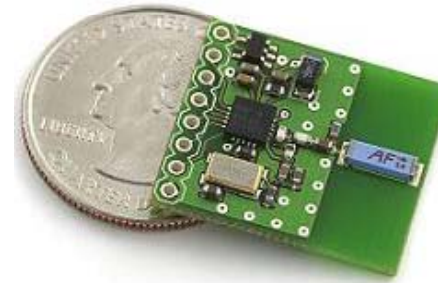
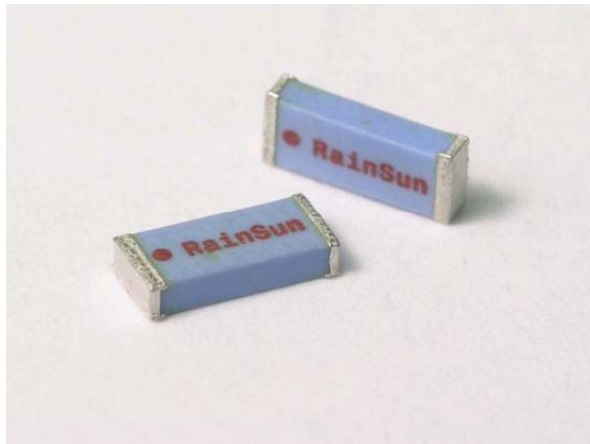


Antenas Chip

El chip está formado (típicamente) por un conductor formando antenas del tipo fractal para ser mas eficientes respecto de las dimensiones que ocupan, inmerso en un dieléctrico que le da resistencia mecánica, estabilidad y a su vez con constantes dieléctricas que hacen a la antena aún mas pequeña

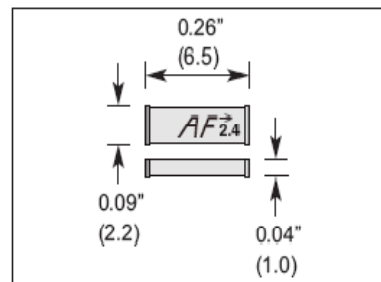
Como característica de la antena en si misma, mas que la ganancia se habla de la eficiencia de radiación, que típicamente es del orden del 50% o mejor. La mitad de la energía que se le aplica, efectivamente se irradia

- Dispositivos Bluetooth
- WiFi

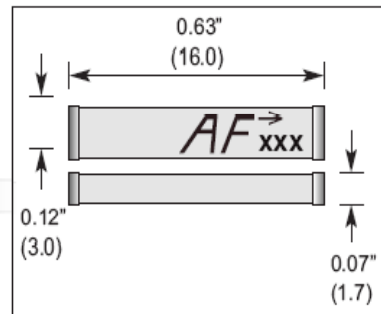


Especificaciones típicas de antenas chip

PHYSICAL DIMENSIONS



2.45GHz Version



868 / 916MHz Versions

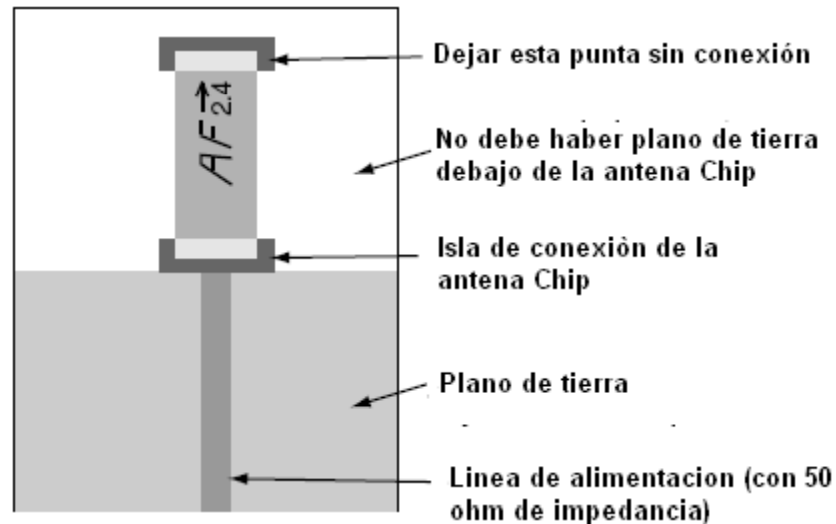
PHYSICAL SPECIFICATIONS

	2.45GHz	868MHz	916MHz
Dimensions (mm)	6.5(L) x 2.2(W) x 1.0(H)	16.0(L) x 3.0(W) x 1.7(H)	16.0(L) x 3.0(W) x 1.7(H)
Operating/Storage Temp	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C
Construction	LTCC	LTCC	LTCC

ELECTRICAL PERFORMANCE

	2.45GHz	868MHz	916MHz
Center Frequency	2.45GHz	868MHz	916MHz
Bandwidth	180MHz	10MHz	10MHz
Wavelength	1/4-wave	1/4-wave	1/4-wave
Pattern	Omni-directional	Omni-directional	Omni-directional
Polarization	Linear	Linear	Linear
VSWR	≤2.0 (Max.)	≤2.0 (Max.)	≤2.0 (Max.)
Maximum Gain	+0.5dBi	+0.5dBi	+0.5dBi
Impedance	50Ω	50Ω	50Ω
Power Handling	3W (Max.)	3W (Max.)	3W (Max.)

Recomendaciones de montaje de una antena Chip



ANTENAS DISTRIBUIDAS (Cables radiantes)

La aplicación típica es túneles
De modo acoplado



De modo radiante





- La radiación del cable de modo acoplado se fundamenta en la dispersión sobre objetos cercanos
- En teoría, en el espacio libre no irradian ya que los campos generados por las ranuras se cancelan mutuamente
- Son típicamente aperiódicos (no tienen una banda de trabajo definida)



- La radiación del cable de modo radiante se fundamenta en la radiación generada en las ranuras que no se cancelan como en los de acoplamiento
- La presencia de objetos cercanos hace que muchas veces también irradien por dispersión
- Son típicamente sintonizados (tienen bandas de trabajo definidas)



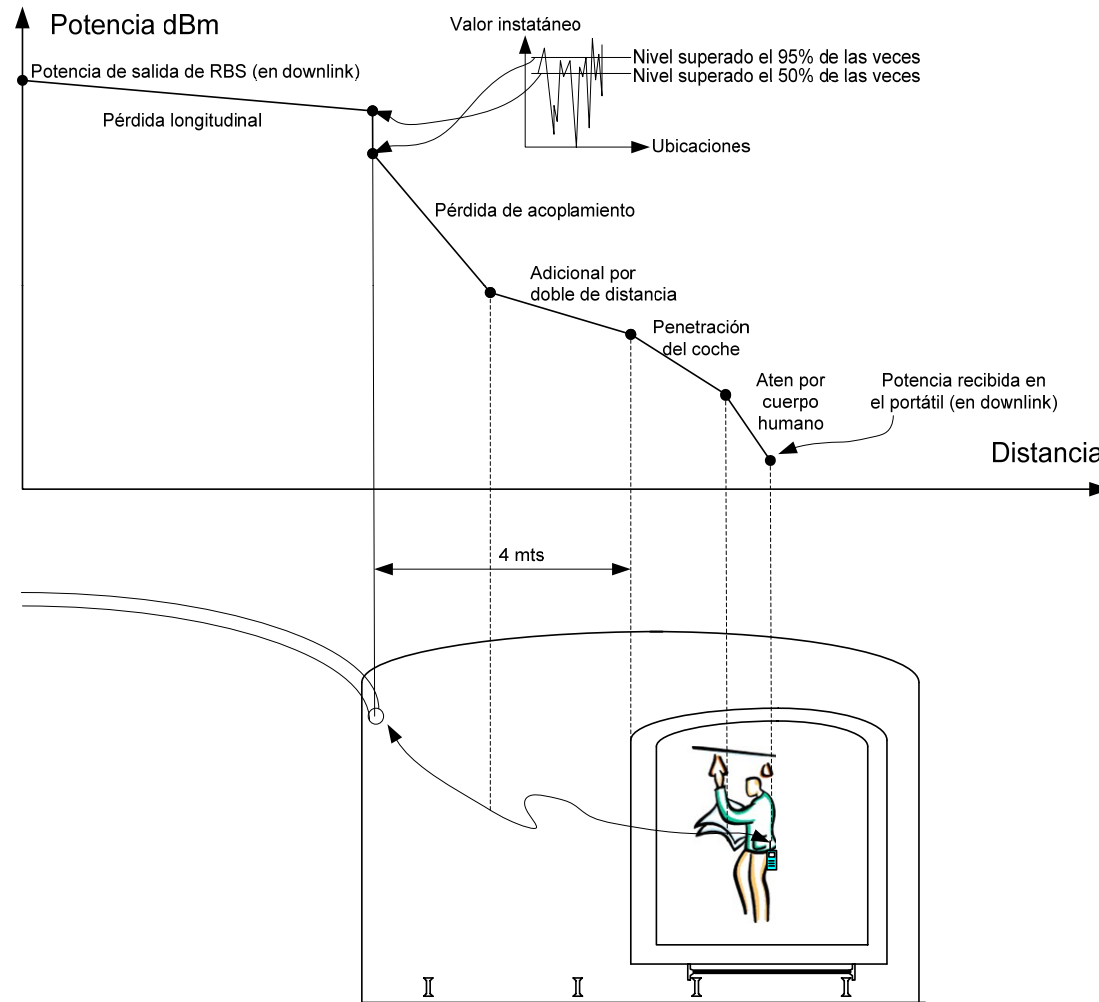
Parámetros de cables radiantes

- Atenuación longitudinal: Como cualquier cable, se mide en dB cada 100 mts.
Típicamente está en el orden de algunos dB cada 100 mts.



- Pérdidas de acoplamiento. Se mide en dB. Es la relación entre la potencia “dentro” del cable y la recibida por un receptor a 2 mts del cable.(u otra distancia según el fabricante)
- Típicamente está entre los 50 y los 80 dB

Grafica de las pérdidas en un sistema de cable radiante



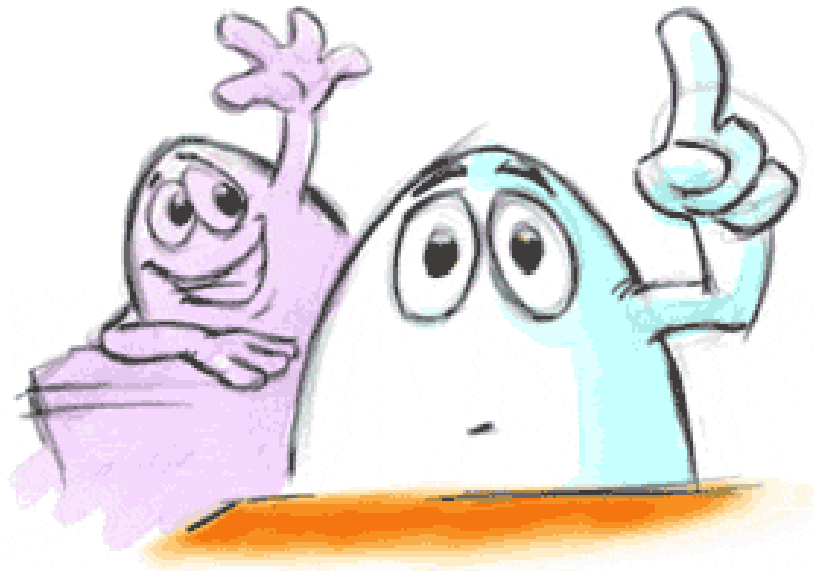


Instalación de cable
radiante en un túnel
de carbón





Preguntas





Muchas Gracias

