



Arquitectura de comunicaciones Móviles

Antenas

Ing. Anibal Pose

Agenda

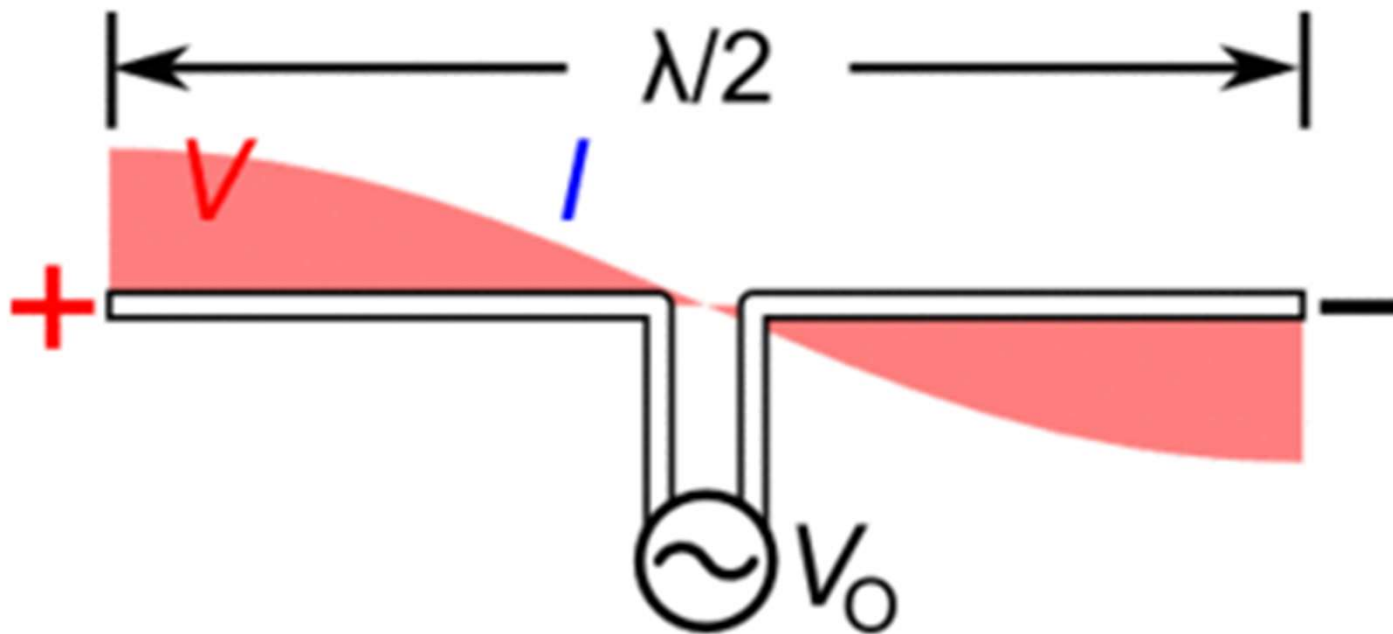
- Conceptos Técnicos básicos
- Tipos de antenas según servicios
- Tipos de soportes para antenas
- Mimetización

Antenas - Definición

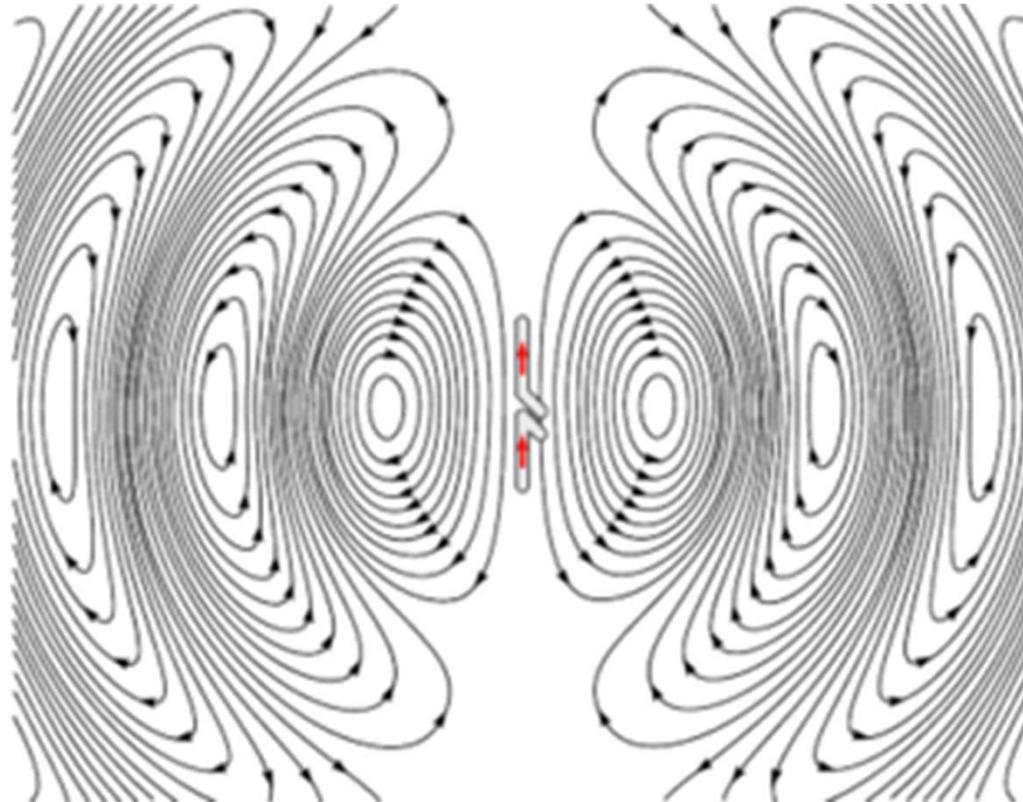
- Una antena es un dispositivo (conductor metálico) diseñado con el objetivo de emitir y/o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma energía eléctrica en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa.

Antenas

Dipolo de media onda



Antenas



Propagación en un dipolo

Características de las Antenas:

- Impedancia de entrada
- Resistencia de radiación
- Diagrama de radiación
- Directividad
- Ganancia
- Eficiencia
- Área efectiva de captación
- Polarización
- Ancho de banda

Antenas

- Dipolos
- Monopolos
- Ranuras
- Formaciones (“arrays”)
- Antenas de onda viajera (Yagi, Helicoidal, Rómbica)
- Antenas de abertura (bocinas, parabólicas)
- Antenas inteligentes (“smart antennas”)

Antenas - Tipos



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)

(l)

Ancho de banda de una antena

Ancho de banda de la antena se define como el rango de frecuencias sobre las cuales la operación de la antena es "satisfactoria". Esto, por lo general, se toma entre los puntos de media potencia (-3dB)

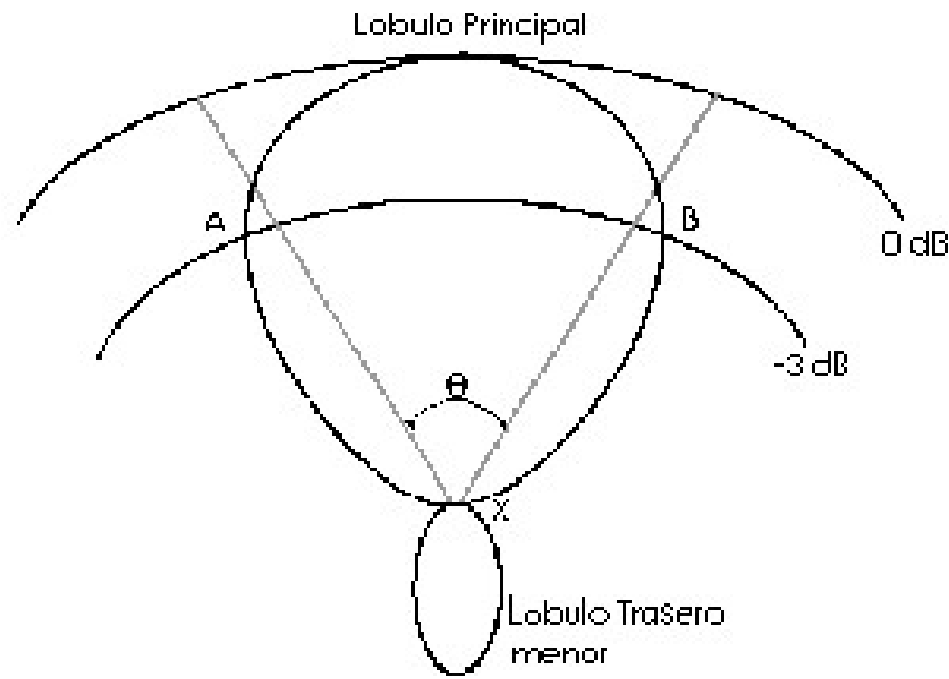
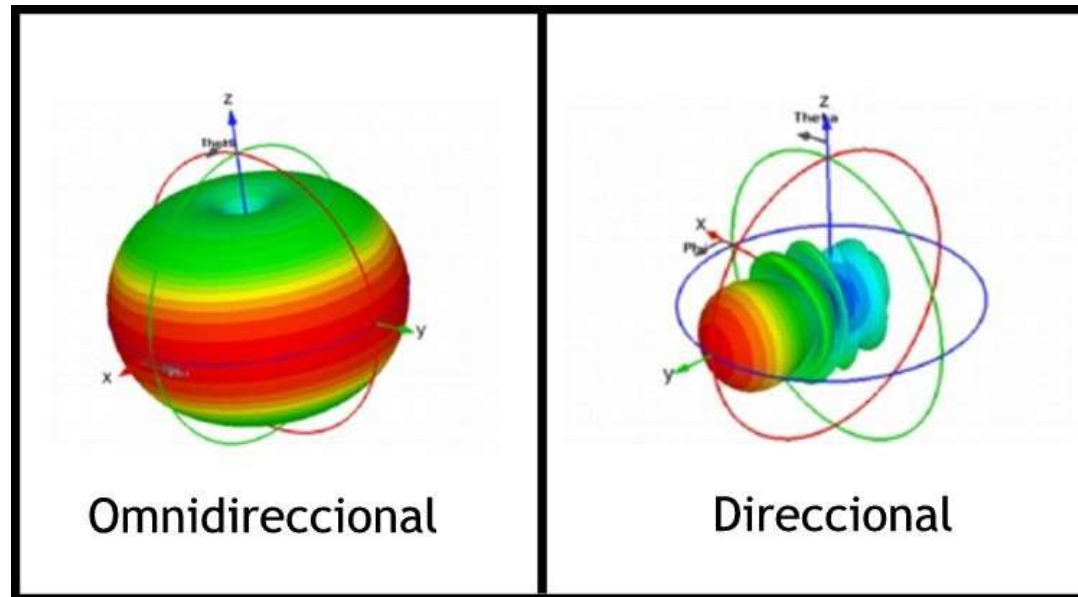




Diagrama de radiación por tipo de antena



ISOTRÓPICO



OMNIDIRECCIONAL

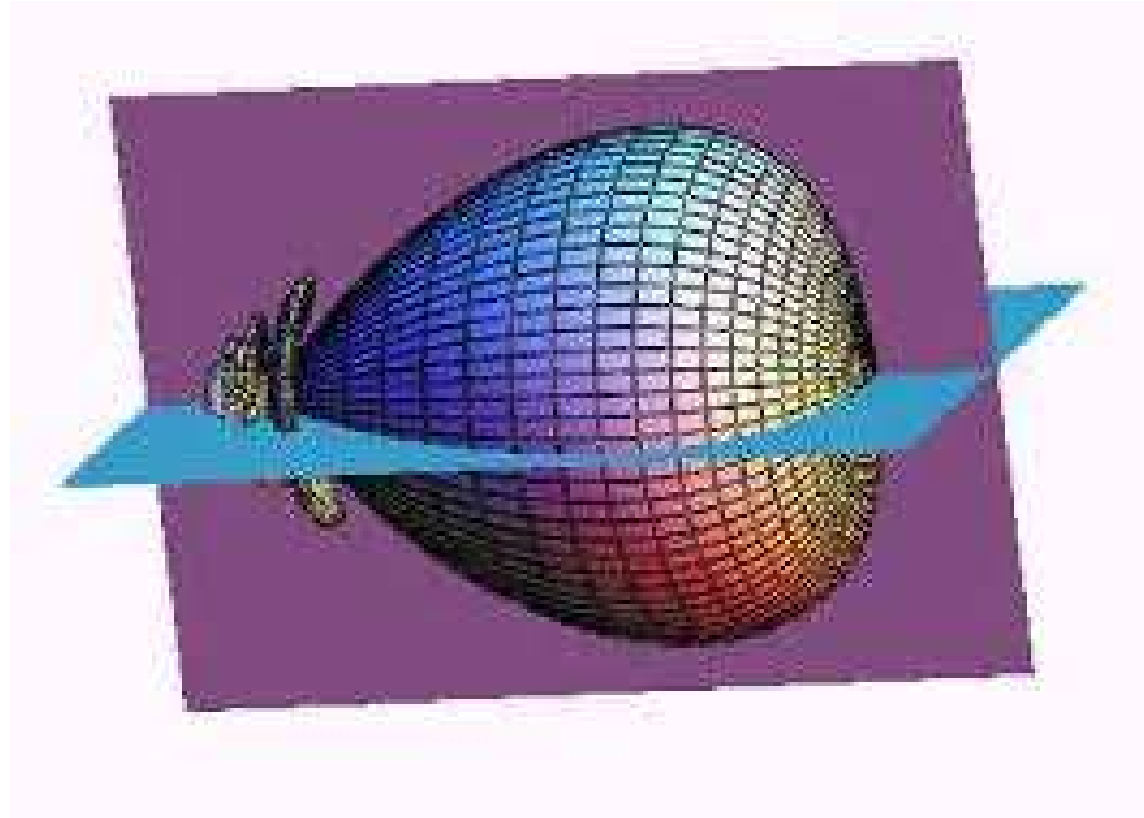


DIRECTIVO

Diagrama de radiación



Corte 3D



Corte longitudinal del lóbulo de radiación

Diagrama de radiación por tipo de antena

Antenna types and radiation patterns

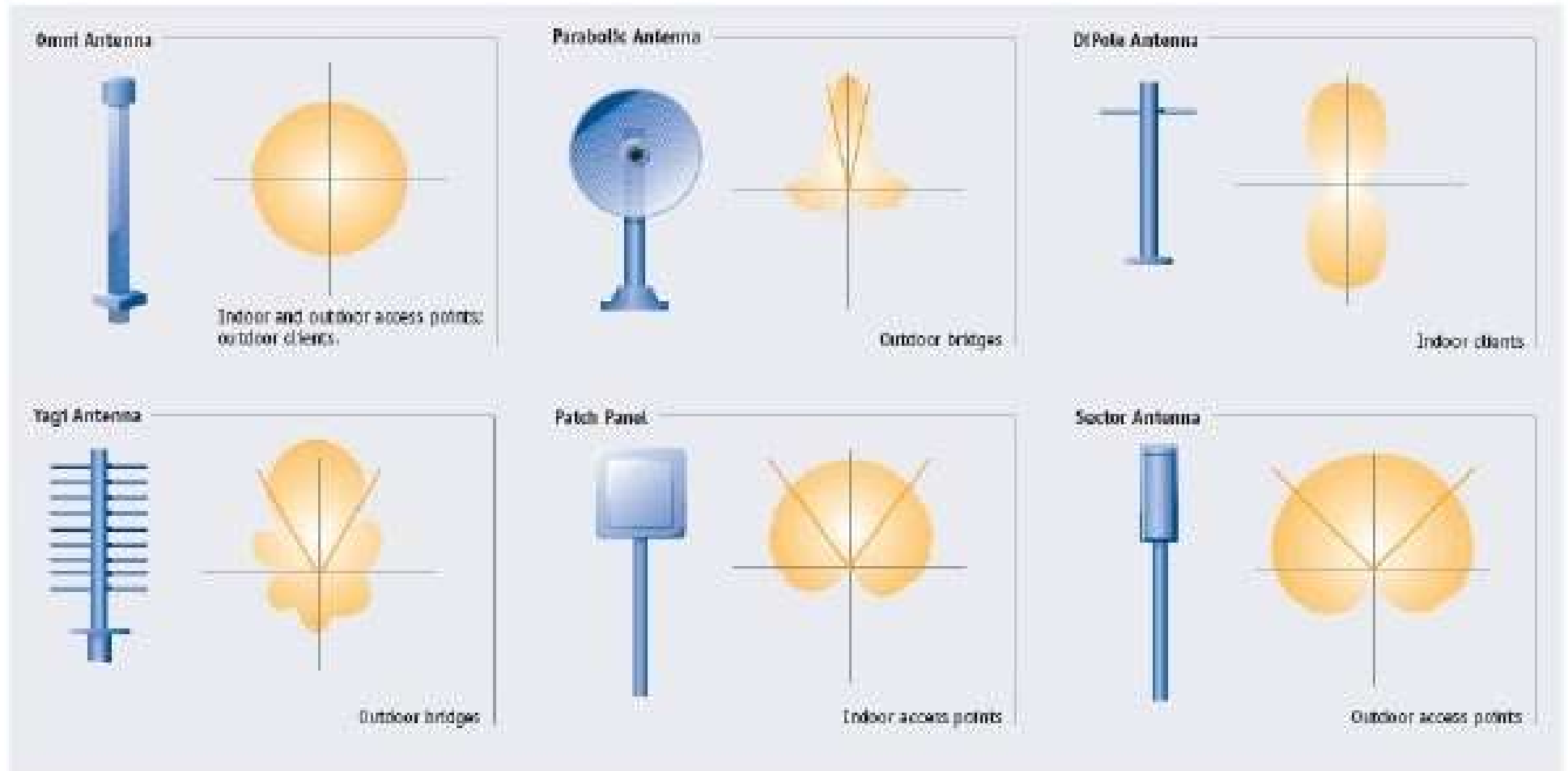
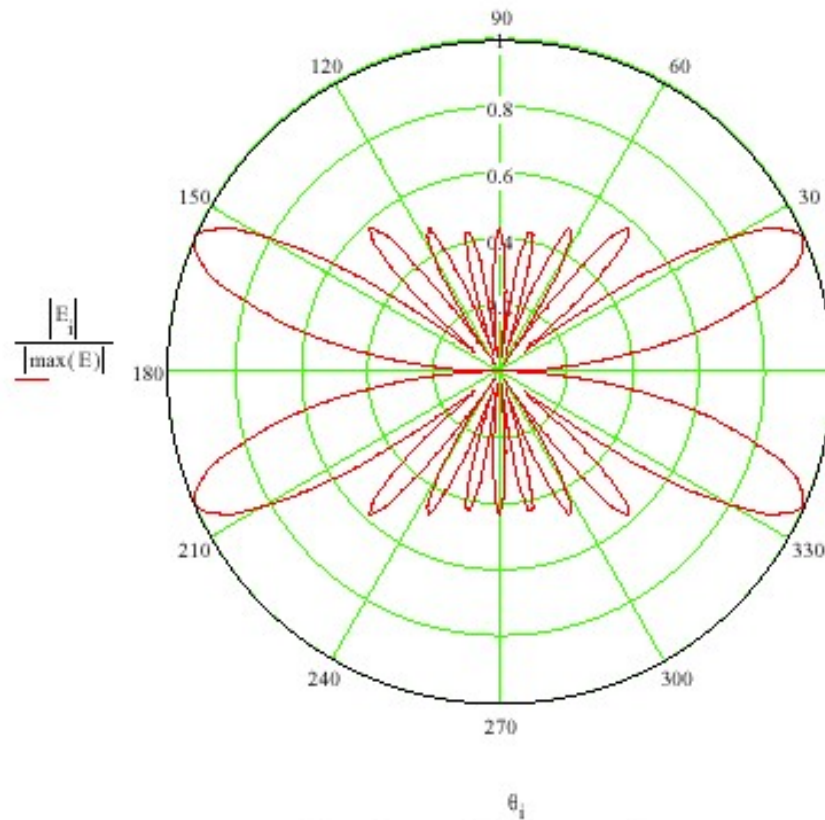
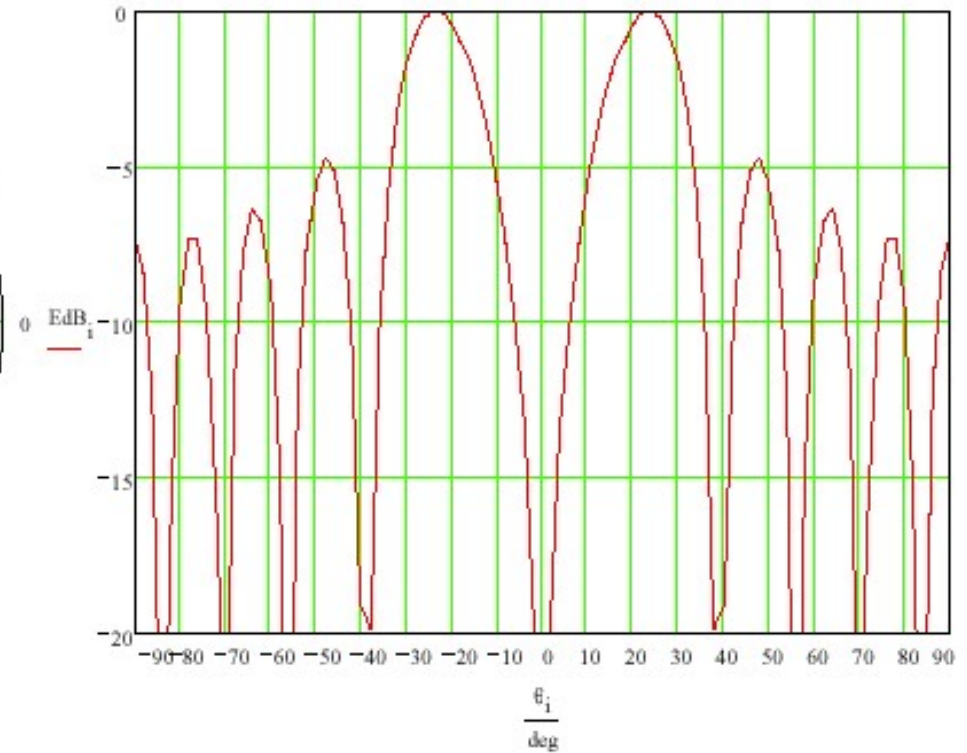


Diagrama de radiación: formato polar y cartesiano

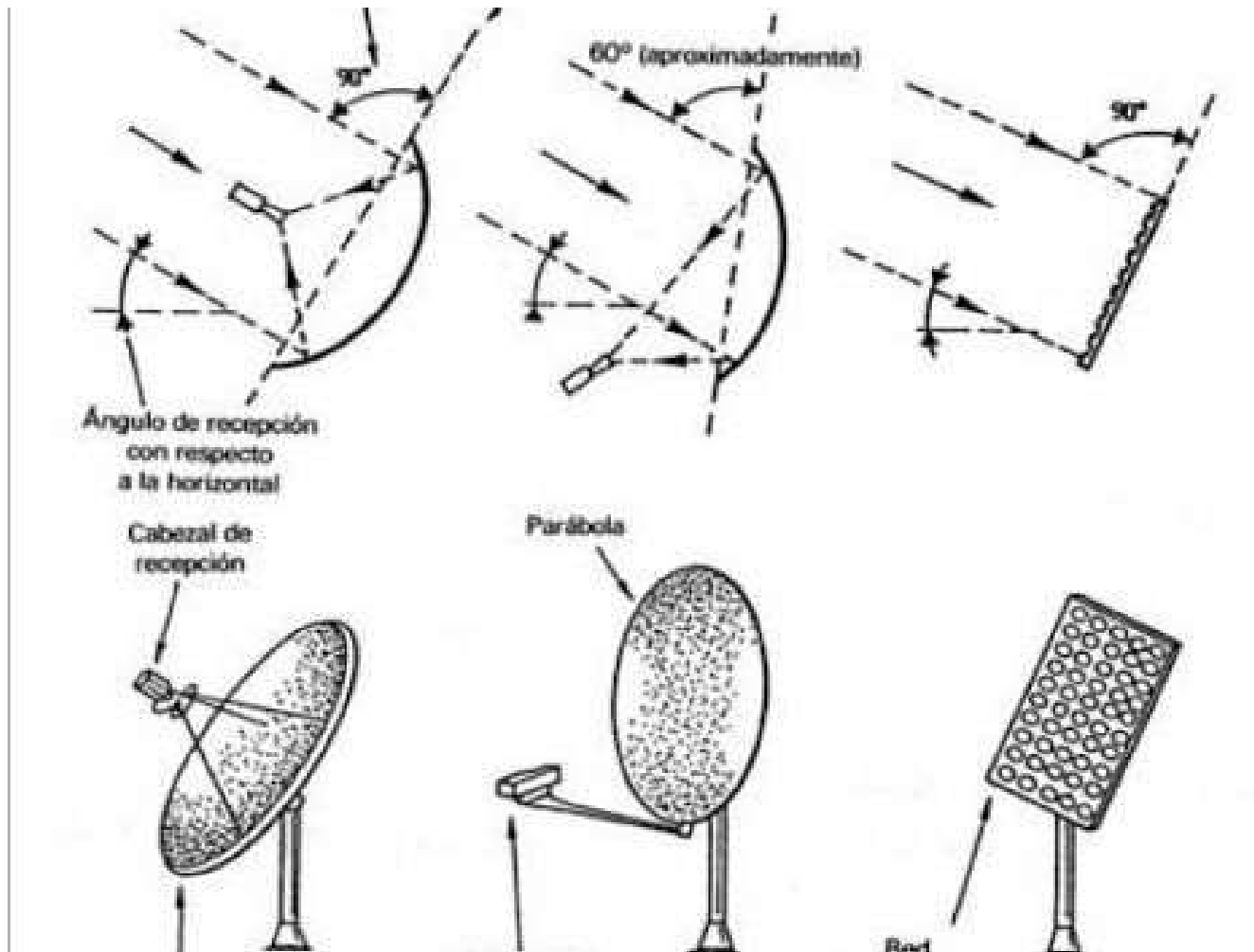


Polar (Lineal)



Cartesiano (dB)

Incidencia de rayos y recepción por antena





Radiador isotrópico

Radiador Isotrópico es una antena ideal la cual irradia la misma energía en sus 360 grados, la cual existe teóricamente ya que en la realidad no existe una antena que pueda transmitir igual cantidad de energía en todos sus puntos.

Su ganancia es de 0 dB, la potencia irradia isotrópica efectiva se obtiene al medir la densidad de potencia a cierta distancia de un dispositivo de prueba o bien la potencia radiada por la ganancia de la antena transmisora. Su unidad es dBi



Ganancia de una antena

Definición: La **ganancia** G de una antena está dada por la razón entre la potencia de radiación de una antena ideal isotrópica y la potencia de alimentación de la antena en cuestión de modo que ambas antenas produzcan la misma intensidad de campo (o la misma densidad de potencia) a la misma distancia y en la dirección de máxima radiación.

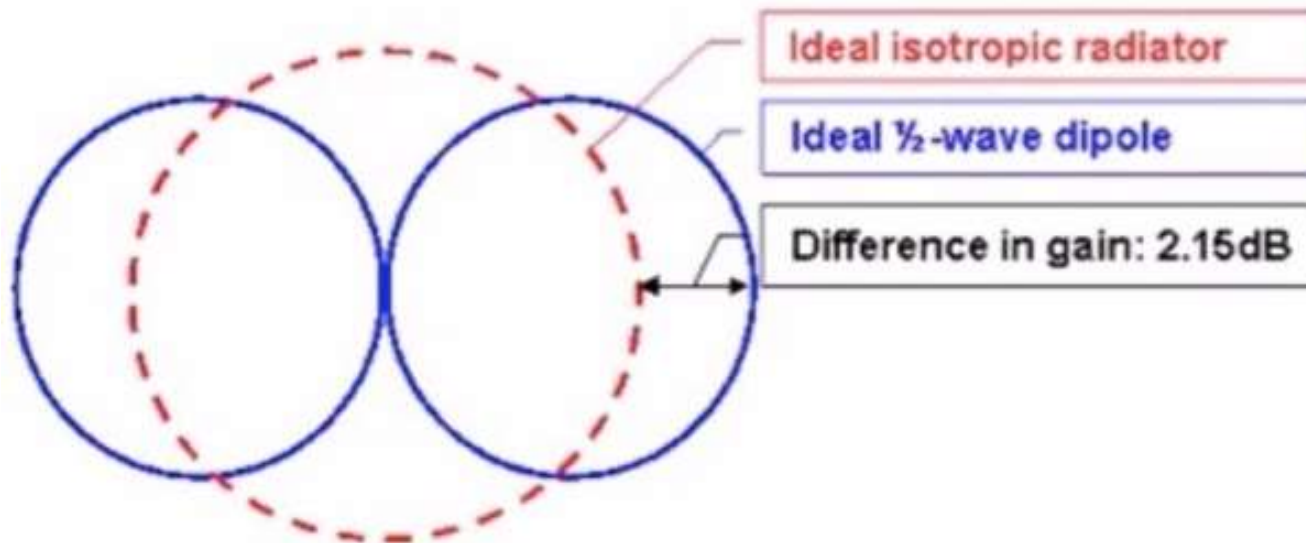
$$G = \frac{P_{t(iso)}}{P_{t(ant)}}$$



Ganancia de una antena

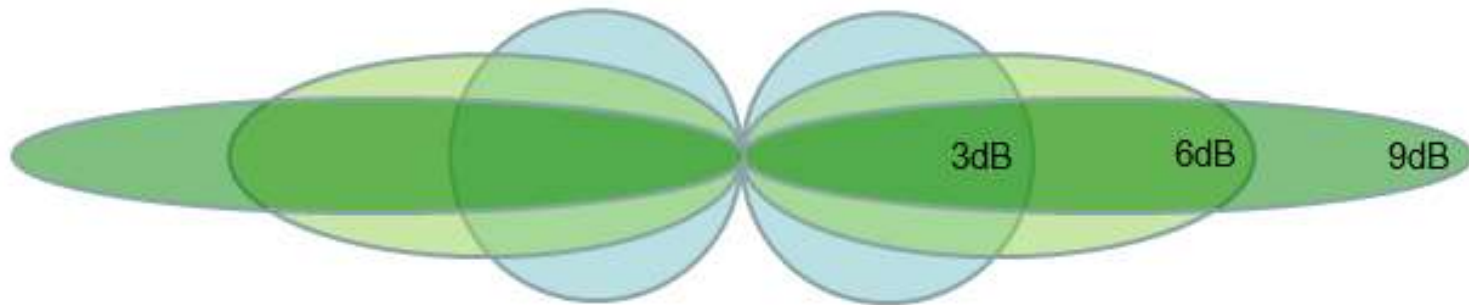
dBi: Decibels de un radiador Isotrópico.

dBd: Decibels a un dipolo en el espacio,
sin pérdidas. Ganancia de 2,25 dBi





Ganancia de una antena



La ganancia de una antena aumenta con la directividad de la misma.

$$G = E \cdot D$$

G : Ganancia

E: Eficiencia

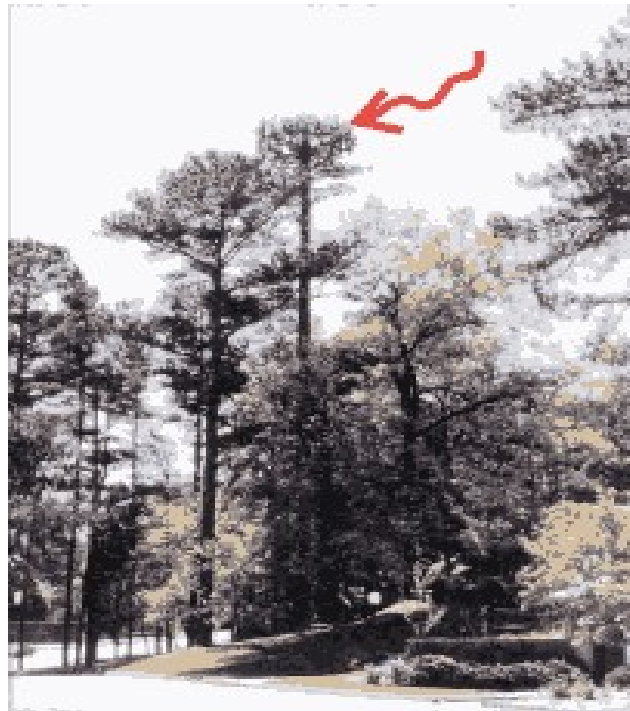
D. Distancia

Antenas Celulares



Mimetización

Es una estrategia de protección visual del medio ambiente muy apropiada especialmente en sitios con vegetación



Cobertura ecológica

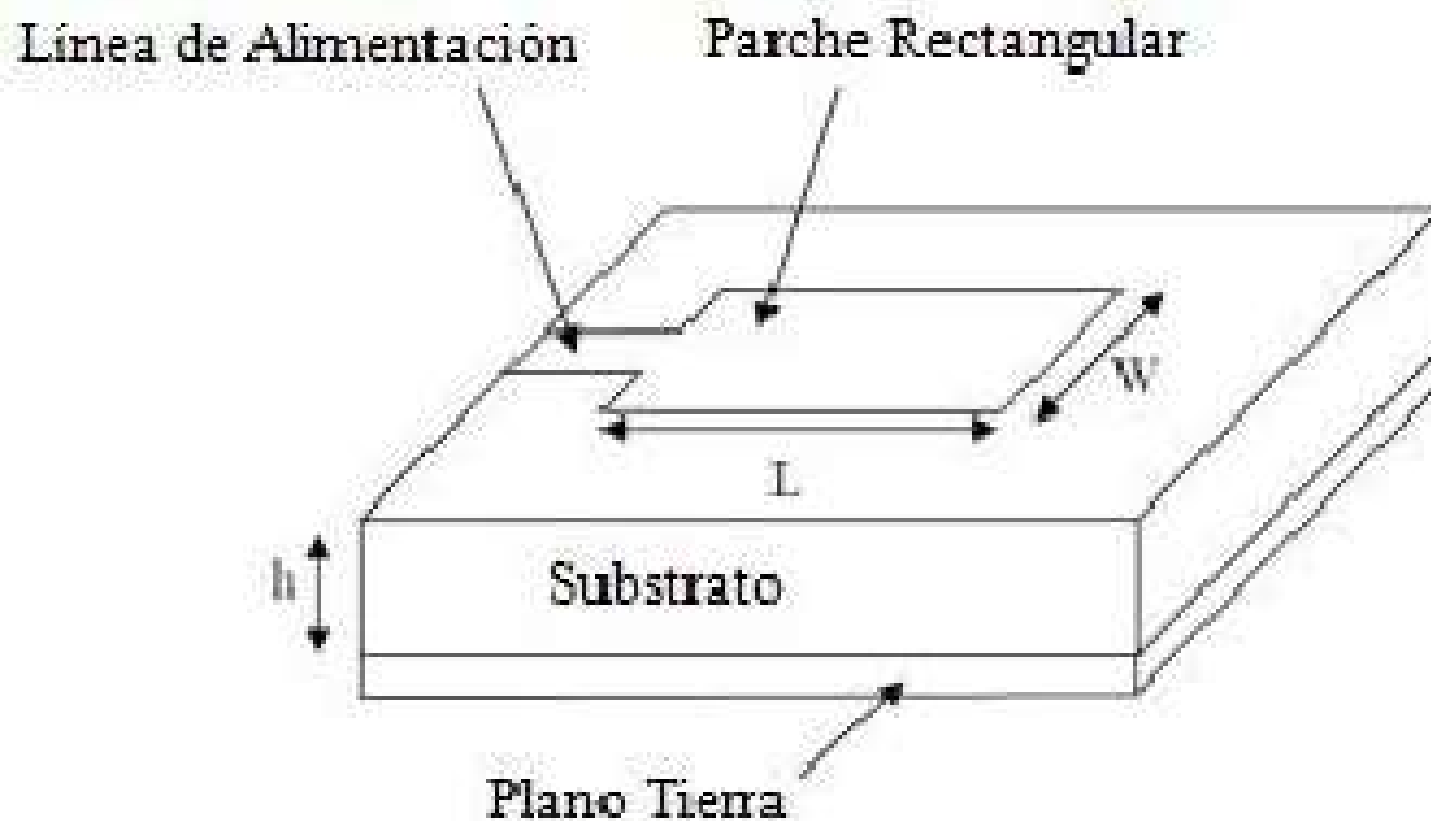
Características de las antenas celulares

- Apilamiento vertical de dipolos montados sobre un reflector.
- Son altamente sectoriales, entre 60° y 120° y 6° a 8° verticalmente.
- Se colocan elevadas en grupos de tres separadas 120°
- Alcance de la estación limitado por el terminal (cobertura inversa).
- Diversidad por recepción.





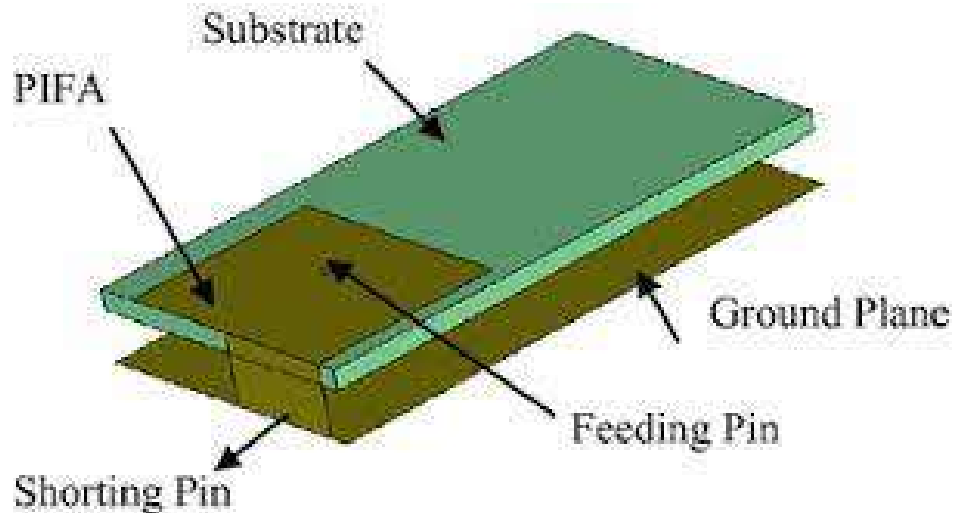
Antenas tipo parche (patch)





Antenas planares (PIFA)

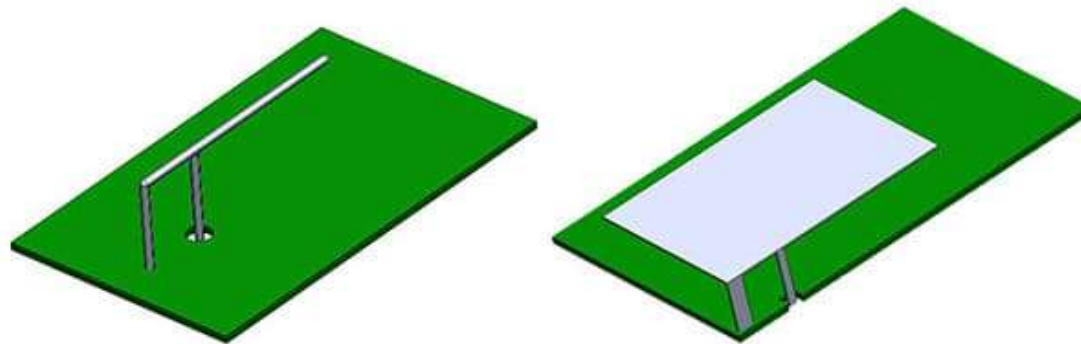
Las antenas de parche y las PIFA son similares en que ambas tienen bandas inherentemente estrechas. Sin embargo, al incorporar diferentes técnicas, tales como los elementos terrestres parasitarios y el corte de ranuras en la placa, se puede ampliar el ancho de banda de una PIFA. Además, el uso de estas técnicas permite cambiar el tamaño de la placa superior, lo que se traduce en antenas más pequeñas que requieren menos espacio en placa.



El uso de una PIFA permite montar un módulo RF y otros componentes debajo de la antena.

Antenas planares (PIFA)

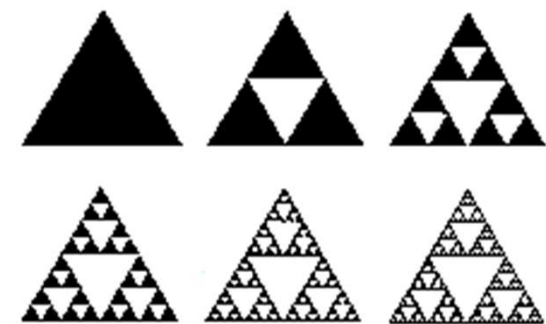
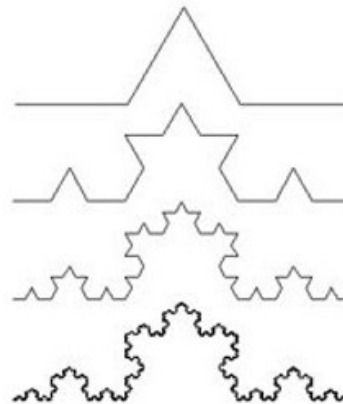
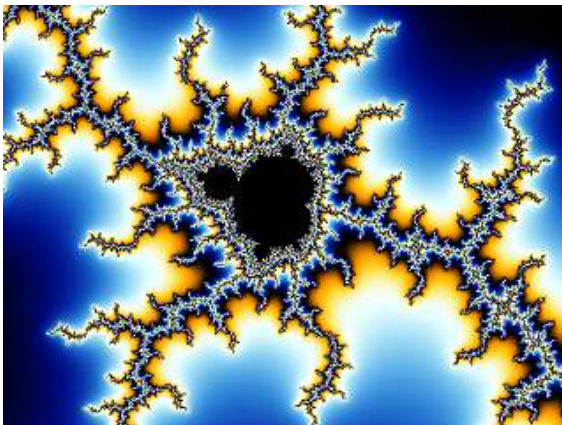
La antena planar en forma de F invertida (PIFA, por sus siglas en inglés), puede utilizarse en una amplia variedad de aplicaciones inalámbricas. La PIFA es una antena monopolo especializada (con un brazo de cortocircuito) procedente de la antena en forma de F invertida (Figura 1). La PIFA (Figura 2) es un tipo de antena en forma de F invertida que tiene una placa superior en lugar de un solo cable.



Fractales

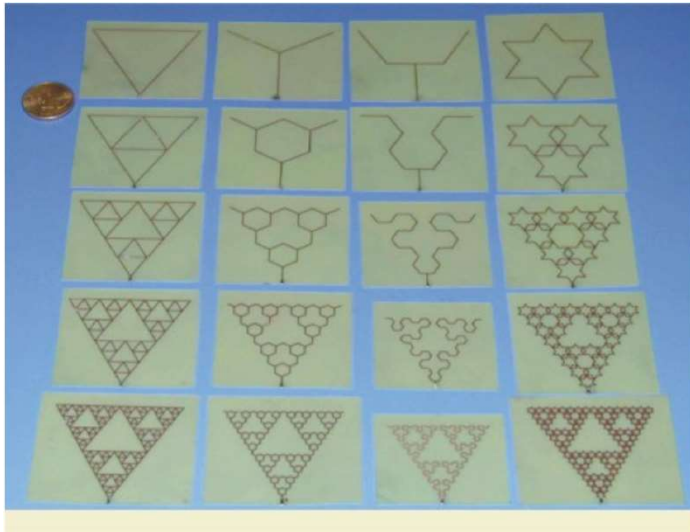
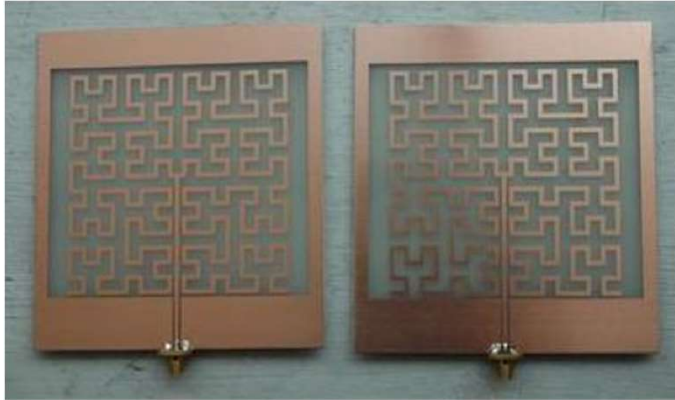
La palabra “fractal” proviene del latín fractus, que significa “fragmentado”, “fracturado”, o simplemente “roto” o “quebrado”, muy apropiado para objetos cuya dimensión es fraccionaria. El término fue acuñado por Benoît Mandelbrot en 1977

Un fractal es una figura, que puede ser espacial o plana, formada por componentes infinitos. Su principal característica es que su apariencia y la manera en que se distribuye estadísticamente no varía aun cuando se modifique la escala empleada en la observación.



Triángulo de Sierpinski

Antenas Fractales



- Anchos de banda de 10 a 40% de la frecuencia central superiores a las antenas clásicas, que van de 10% a 20%, patrones de radiación estables
- Gran número de bandas determinado por el número de iteraciones del fractal.

