



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Física y Matemáticas

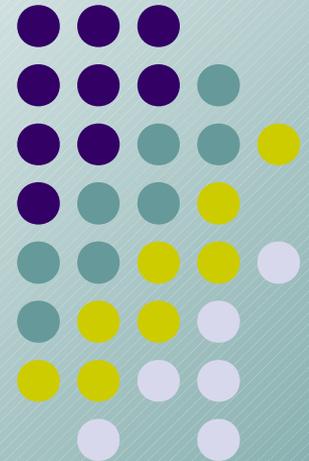
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Antenas

Sistemas de Telecomunicaciones

EL55A

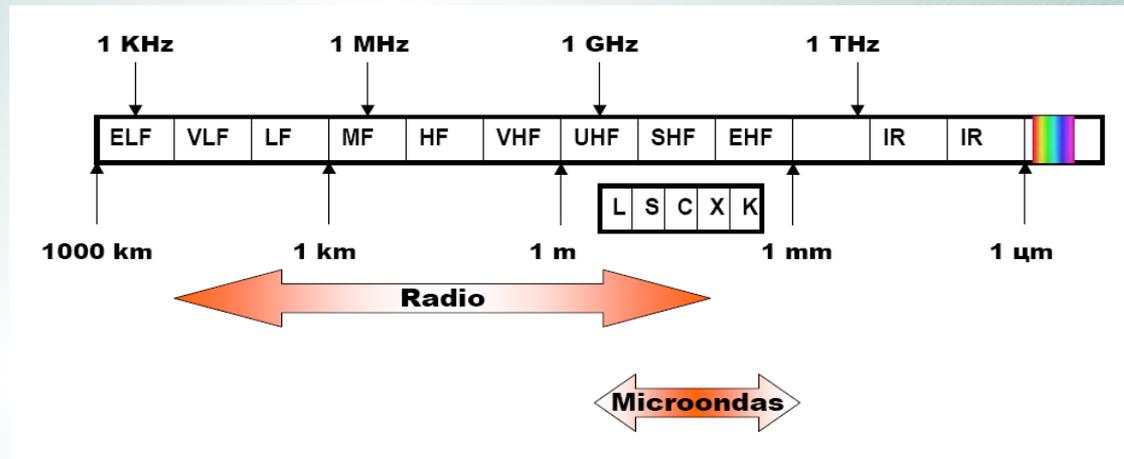
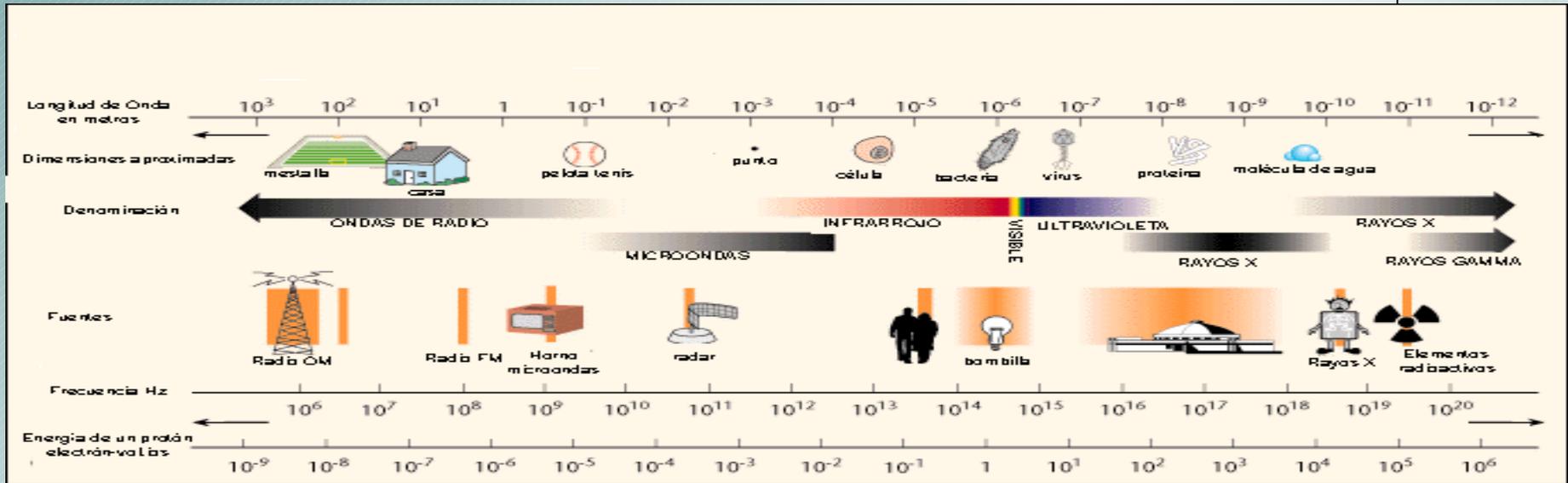
Laboratorio de Telecomunicaciones





Espectro Electro-Magnético

El espectro electromagnético o espectro de frecuencia. Esta definido por las distintas frecuencias de propagación.





Bandas de Frecuencia

Banda	Denominación	frec. mínima	frec. máxima	λ máxima	λ mínima
ELF	E xtrêmement L ow F requency	-	3 kHz	-	100 km
VLF	V ery L ow F requency	3 kHz	30kHz	100 km	10 km
LF	L ow F requency	30 kHz	300 kHz	10 km	1 km
MF	M edium F requency	300 kHz	3 MHz	1 km	100 m
HF	H igh F requency	3 MHz	30 MHz	100 m	10 m
VHF	V ery H igh F requency	30 MHz	300 MHz	10 m	1 m
UHF	U ltra H igh F requency	300 MHz	3 GHz	1 m	10 cm
SHF	S uper H igh F requency	3 GHz	30 GHz	10 cm	1 cm
EHF	E xtrêmement H igh F requency	30 GHz	300 GHz	1 cm	1 mm



Bandas de Microondas



Banda	frec. mínima	frec. máxima	λ máxima	λ mínima
L	1 GHz	2 GHz	30 cm	15 cm
S	2 GHz	4 GHz	15 cm	7.5 cm
C	4 GHz	8 GHz	7.5 cm	3.75 cm
X	8 GHz	12.4 GHz	3.75 cm	2.42 cm
Ku	12.4 GHz	18 GHz	2.42 cm	1.66 cm
K	18 GHz	26.5 GHz	1.66 cm	1.11 cm
Ka	26.5 GHz	40 GHz	11.1 mm	7,5 mm
mm	40 GHz	300 GHz	7.5 mm	1 mm



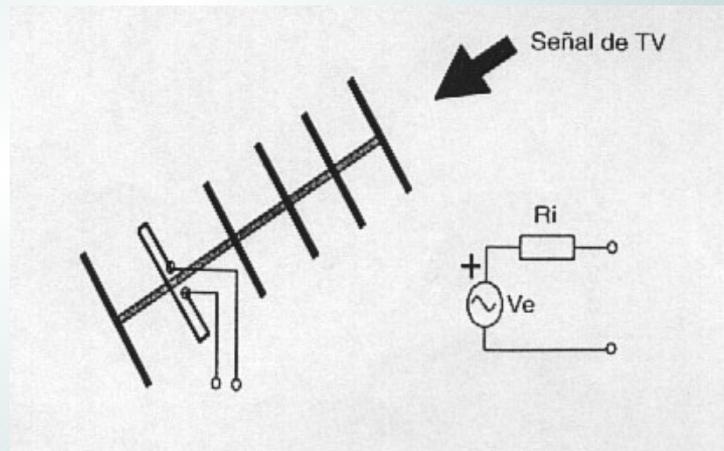
¿Qué es una antena?



Una antena es el elemento final en toda telecomunicación de radiofrecuencia. Se puede utilizar tanto para emitir como para recibir aunque. Podemos definir la antena receptora como el elemento que convierte energía electromagnética en energía eléctrica. Una antena receptora se puede representar mediante un generador con una impedancia interna

Una antena es un dispositivo diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre.

Una antena transmisora transforma voltajes en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa





Características de una antena.



Existen un conjunto de parámetros que definen una antena, entre ellos:

DENSIDAD DE POTENCIA RADIADA:

Se define como la potencia por unidad de superficie en una determinada dirección. Las unidades son watts por metro cuadrado

GANANCIA:

La ganancia de una antena es la relación entre la tensión máxima captada por la antena y la tensión máxima captada por un radiador isotrópico.



Características de una antena.

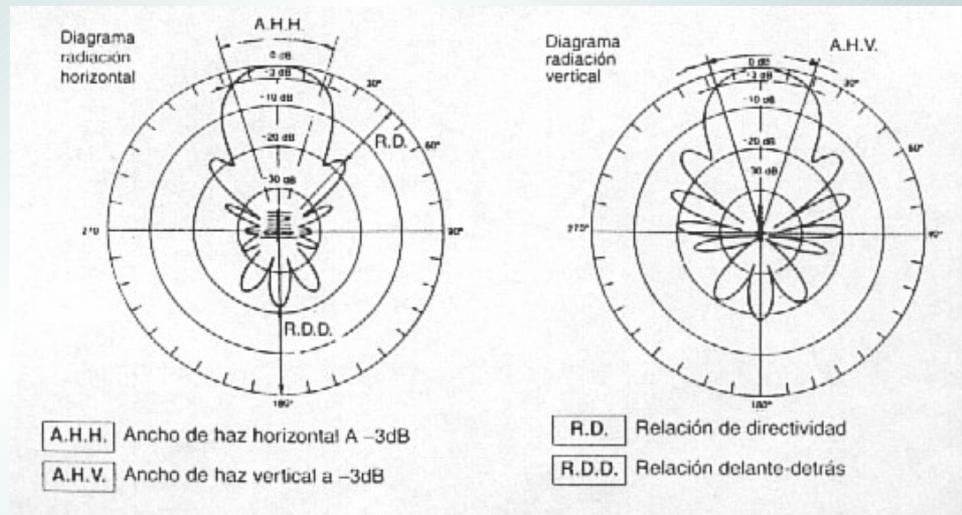


DIRECTIVIDAD:

Se define como la relación entre la densidad de potencia radiada en una dirección, a una distancia, y la densidad de potencia que radiaría a la misma distancia una antena isotrópica, a igualdad de potencia total radiada.

Es la capacidad que tiene una antena para recibir señales solo en ciertas direcciones y sentidos determinados.

La directividad es una característica que nos indica el ángulo en que una antena puede recibir. El ángulo de apertura nos indica los puntos en los que la ganancia de la antena disminuye en 3 dB respecto al valor máximo. En este Ángulo la señal captada por la antena es adecuada. Cada sector máximo local en el diagrama de radiación se denomina "lóbulo".



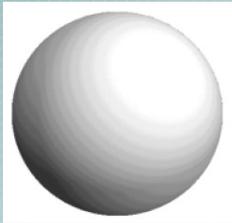


Características de una antena.

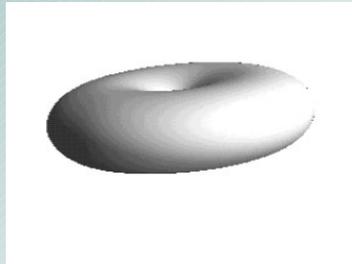


DIAGRAMA DE RADIACIÓN

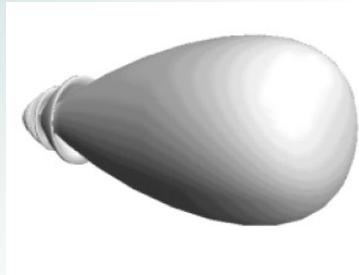
Diagrama de radiación de una antena se define como la representación gráfica de las características de radiación en función de la dirección angular.



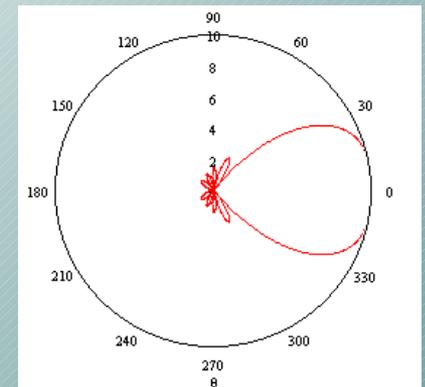
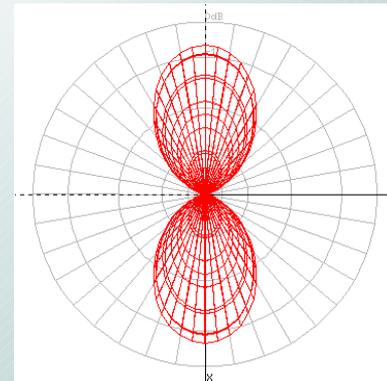
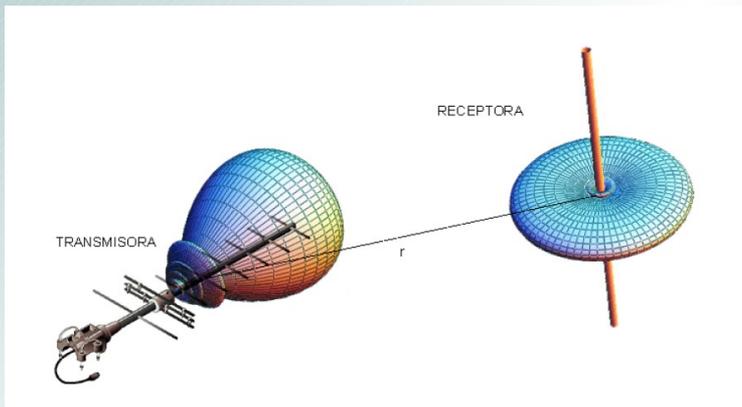
Isotrópico



Omnidireccional



Directivo (Tipo Pincel)





Características de una antena.



POLARIZACIÓN

La polarización de una antena es la polarización de la onda radiada por dicha antena en una dirección dada

RELACIÓN DELANTE/ATRÁS (D/A):

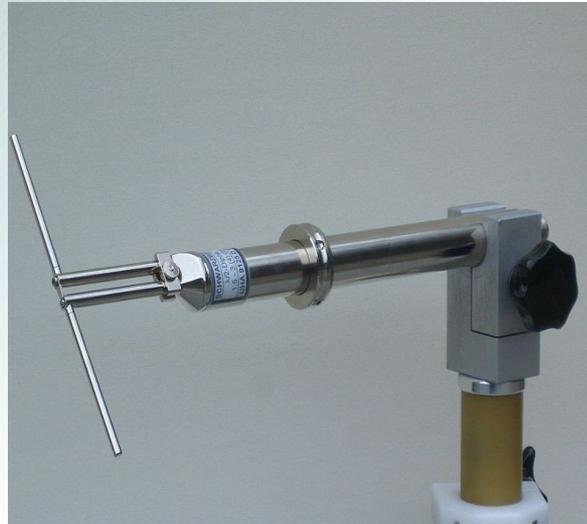
Por definición, es la relación, expresada en [dB] entre la ganancia máxima del lóbulo principal de la antena y la ganancia máxima de cualquier lóbulo comprendido entre 90° y 270° respecto al lóbulo principal. Sin embargo, los fabricantes suelen suministrar el dato respecto a 180° (por detrás) del lóbulo principal.

FRECUENCIA O BANDA DE TRABAJO:

El margen de frecuencias sobre el que una antena puede trabajar se denomina "ancho de banda pasante" o banda de trabajo. Las antenas podemos clasificarlas en banda estrecha (un solo canal) o banda ancha (para cubrir una gama de frecuencias UHF o todas las bandas de TV). Como regla general, la ganancia de una antena de banda ancha es inferior en algunos de a la de una de banda estrecha.

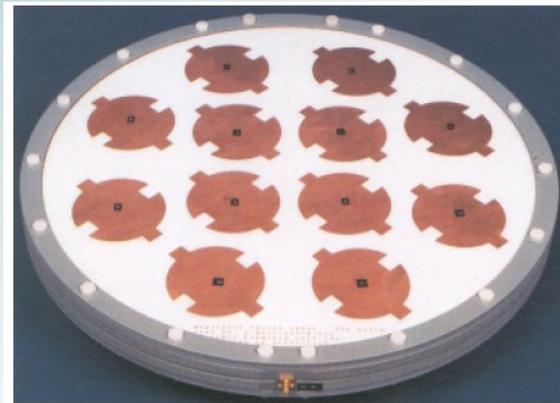
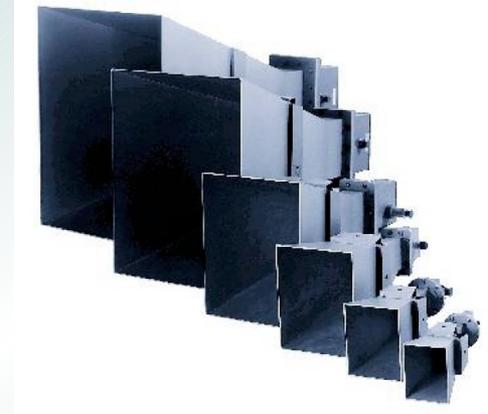
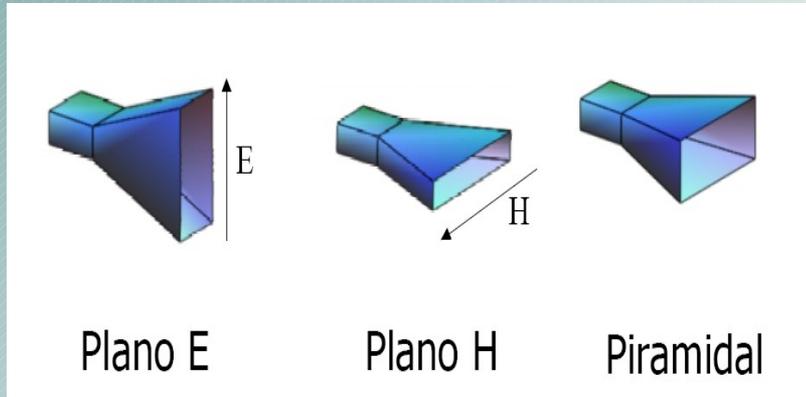


Antenas Monopolo y Dipolo.





Bocinas y Antenas Planas





Antenas Parabólicas



Los tipos de antenas parabólicas más importantes que se pueden encontrar son:

- Foco primario.
- OFFSET.
- Cassegrain.





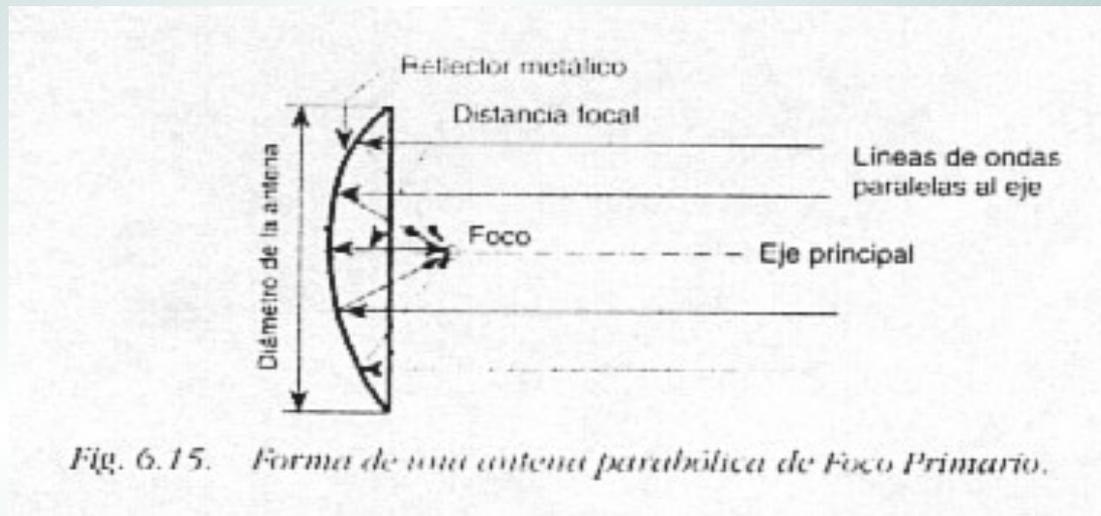
Tipos de Antenas Parabólicas



A) ANTENA PARABÓLICA DE FOCO PRIMARIO

La superficie de la antena es un paraboloide de revolución, y el fabricante la calcula y fabrica para tener un rendimiento alto, el mayor posible.

Todas las ondas que inciden paralelamente al eje principal se reflejan y van a parar al foco. El foco está centrado en el paraboloide.





Tipos de Antenas Parabólicas

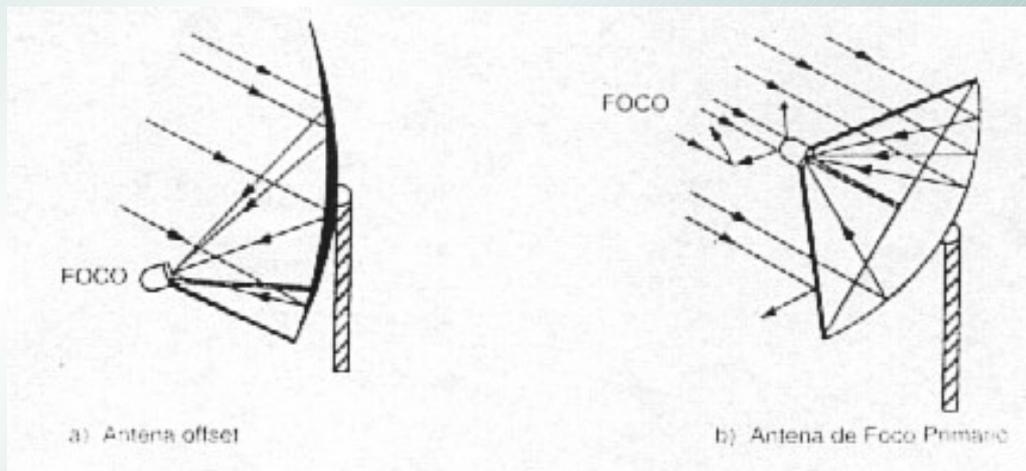


B) ANTENA PARABÓLICA OFFSET

Se obtiene recortando de grandes antenas parabólicas de forma esférica,

Estas antenas tienen el foco desplazado hacia abajo, de tal forma que queda fuera de la superficie de la antenna.

Las ondas que llegan a la antenna, se reflejan, algunas se dirigen al foco, y el resto se pierde.



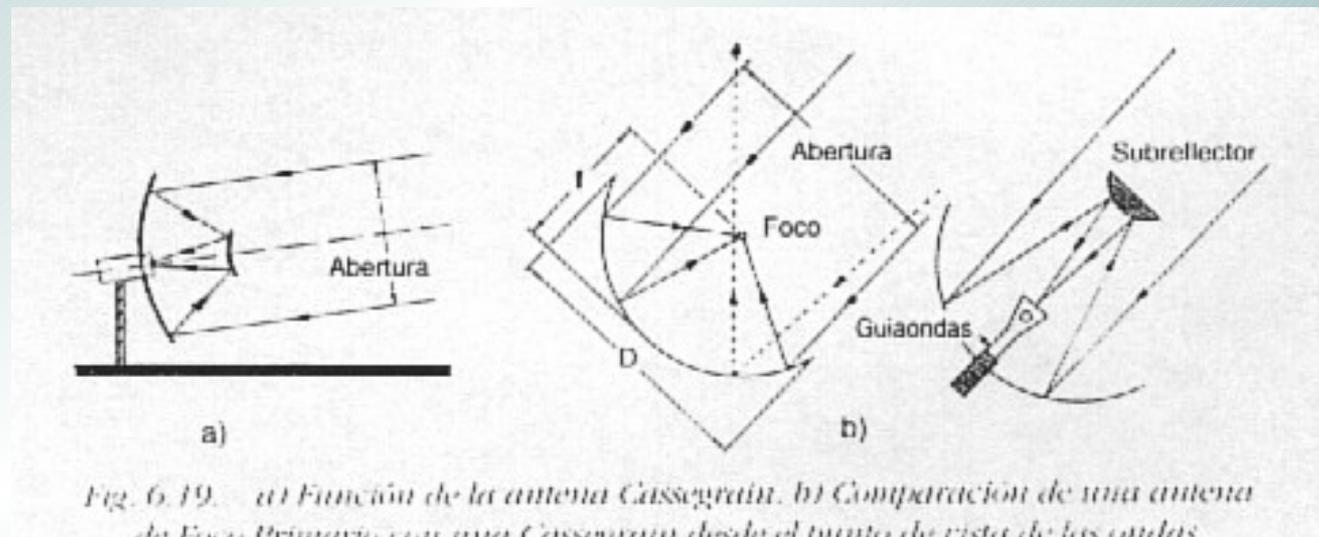


Tipos de Antenas Parabólicas



C) ANTENA PARABÓLICA CASSEGRAIN

Es similar a la de foco primario, tiene dos reflectores; el mayor apunta al lugar de recepción, y las ondas al chocar, se reflejan y van al foco donde esta el reflector menor; al chocar las ondas van al foco ultimo, donde estará colocado el detector.

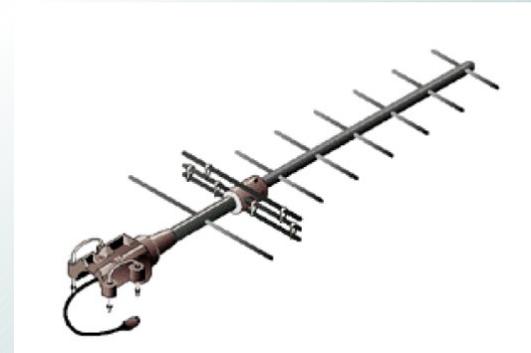
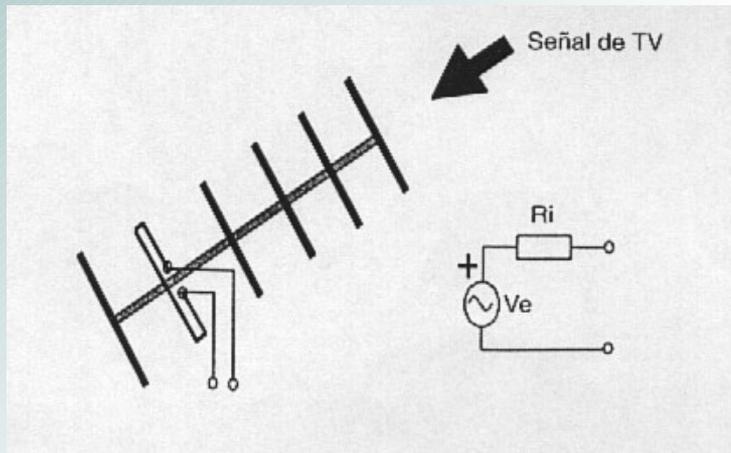




Antena Yagi



Es una antena direccional que mediante una estructura simple de dipolo, combinado con elementos parásitos, conocidos como reflector y directores, logra un muy alto rendimiento.



Fue inventada por el Dr. Hidetsugu Yagi de la Universidad Imperial de Tohoku y su ayudante, el Dr. Shintaro Uda (de ahí al nombre Yagi-Uda).



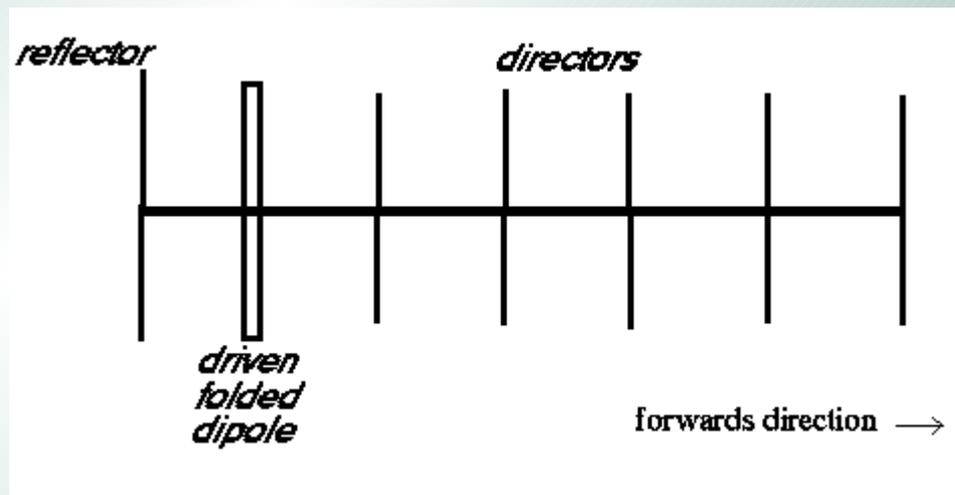
Antena Yagi



La corriente que circula en el elemento alimentado irradia un campo electromagnético, el cual induce corrientes en los "elementos parásitos" de la antena.

Las corrientes inducidas en esos elementos irradian también campos electromagnéticos que a su vez inducen corrientes en los demás.

Finalmente la corriente que circula en cada uno de los elementos es el resultado de la interacción entre todos los elementos.





Antena Yagi



La amplitud y la fase de esa corriente dependen de la posición y de las dimensiones de cada elemento.

El campo electromagnético irradiado por la antena en cada dirección será la suma de los campos irradiados por cada uno de los elementos.

