

# RADIOFRECUENCIA

(Recopilación de Internet)

- ✓ **Introducción (Modulación - Canales - Bandas )**
- ✓ **Que es una antena**
- ✓ **Funcionamiento de una antena**
- ✓ **Características de las antenas: ganancia - directividad - relación delante-atras - frecuencia o banda de trabajo - impedancia -carga al viento**
- ✓ **Relación S/N**

## INTRODUCCIÓN

En toda comunicación necesitamos un emisor, un receptor y unos mecanismos o sistemas de emisión-recepción.

En la forma más antigua de comunicación el emisor piensa el mensaje en el cerebro, mediante la voz emite un sonido que se transmite por el aire hasta el receptor que lo recoge con el oído y lo decodifica en el cerebro. El primer problema surge cuando queremos transmitir a cierta distancia, una señal ya que el receptor no lo recibe. El primer problema se solucionaría con elementos adicionales (amplificadores, etc.), el segundo podría evitarse canalizando por distintas vías el sonido emitido y recibido

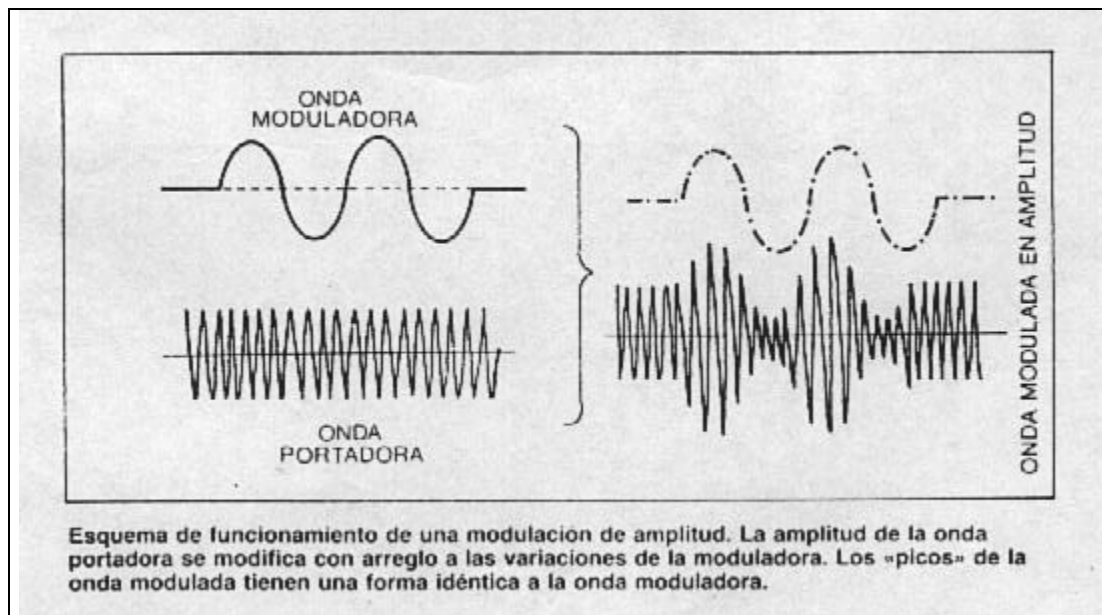
Sin embargo si además de enviar sonido podemos mandar imágenes habríamos mejorado la comunicación puesto que "una imagen vale mas que 100 palabras". Por eso nació la TV.

Para esto las señales de TV se graban con una cámara en unos estudios, mediante sistemas electrónicos se convierte a señales de radiofrecuencia que se propagan en el espacio a la velocidad de la luz, y se envía mediante una antena al espacio. Posteriormente esta señal se recogerá por otra antena en el receptor y se invertirá el proceso.

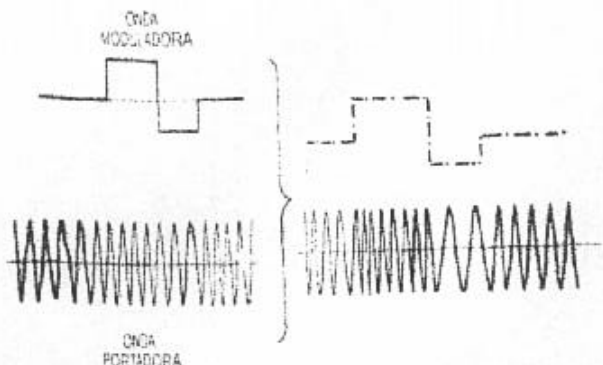
El problema que podría darse es que cuando mandamos muchas señales interferiríamos unas con otras por eso hay que crear un sistema que salve este problema. A este sistema lo conocemos como "MODULACIÓN".

La modulación consiste básicamente en añadir una señal llamada "portadora" a la señal inicial. La modulación se puede hacer de dos formas en amplitud A.M. o en frecuencia F.M.

La modulación en amplitud A.M. consiste en modificar la amplitud de la portadora en función de la señal a transmitir.



En la modulación en F.M. lo que hacemos es variar la frecuencia de la portadora en función de la señal transmitida.



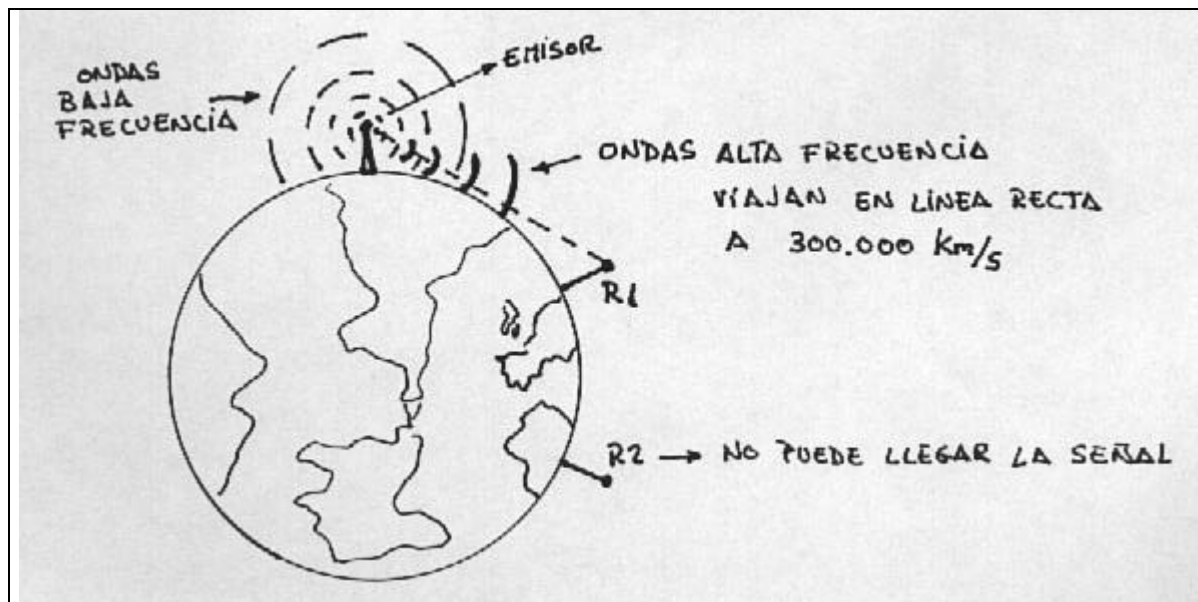
Una señal de T.V. se compone de señales de audio y vídeo. Estas señales se envían de forma conjunta y moduladas de distinta manera. La señal de audio se modula en F. M. Y la de vídeo en A.M. Para que el rango de frecuencias no interfirieran con otras se limita el campo de frecuencias en canales de los que hablaremos mas tarde.

Refiriéndonos a los dos tipos de modulación, diremos que la modulación A. M. se ve afectada mucho mas por el ruido que la F. M. Por lo que en la nueva T. V. Digital se modula audio y vídeo en F. M.

Para comprobar lo dicho anteriormente basta con interceptar un canal de T. V. Sin antena y veremos que aun recibiendo bien el audio no se ve la imagen (afectada por el ruido).

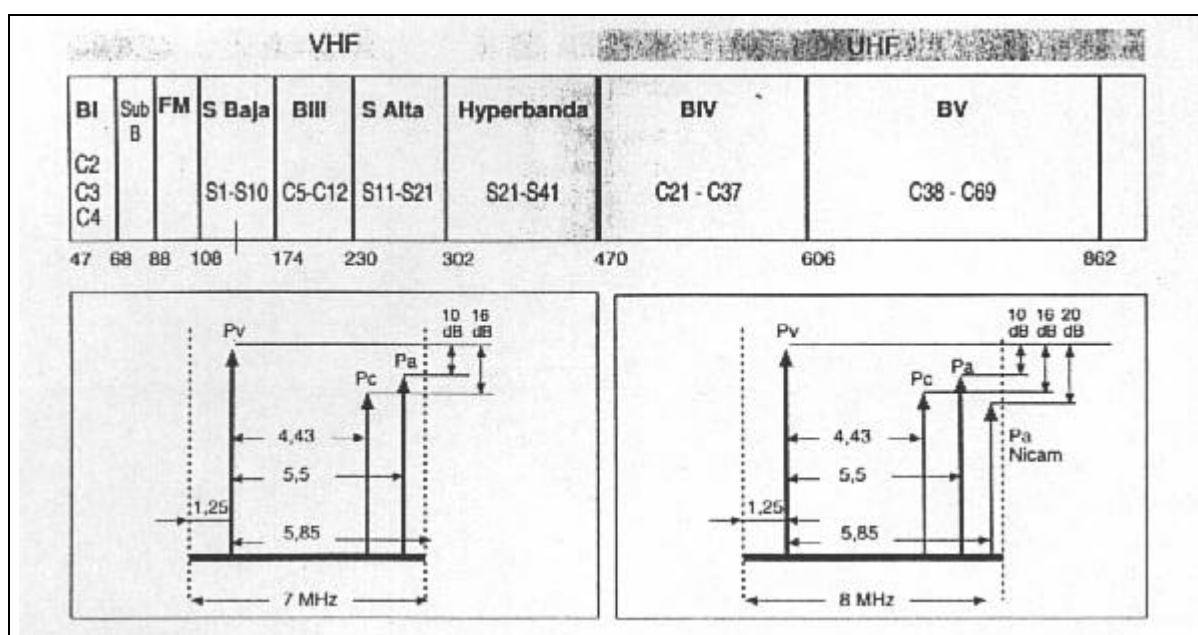
Como ya dijimos la señal después de modulada se radia al medio a través de la antena. Esta señal se trasmite por cualquier medio disponible es decir aire y tierra pero las señales de tierra están muy amortiguadas. Eso hace que nos centremos solo en la que se transmite por el aire. Como ya dijimos, necesitamos una antena para recibir la señal la cual se debería adaptar a la frecuencia y características de la señal a recibir.

Esta antena se debería colocar además a una altura determinada. Esto es a causa de que las señales de alta frecuencia se propagan en línea recta y por lo tanto debido a la curvatura de la tierra estas señales solo se pueden captar desde ciertos lugares.



**CANALES:** Como ya se dijo la señal de T.V. se transmite en canales ya que una señal de T.V. lleva señales de audio, vídeo, croma, etc. que ocupan unas frecuencias determinadas. Para evitar que haya problemas de interferencias estas señales se reparten en canales entre los 40 MHz y 860 MHz

**BANDAS:** A su vez estos canales se agrupan según el nivel de frecuencia por grupos denominados bandas. En la fig. se puede observar la relación entre frecuencias, canales y bandas.

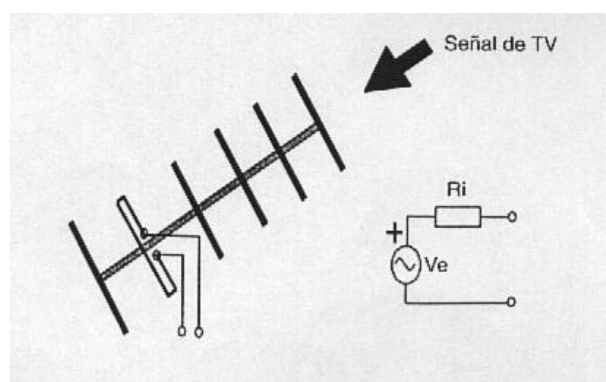


Para T.V. solo se utilizara la BI (canales 2-4) -BIII (canales 5-12) ambas de VHF (Very high frequency=muy alta frecuencia) y las bandas BIV (canales 21-37) - BV (canales 38-68) ambos de UHF (ultra high frequency=ultra alta frecuencia) canales 21 al 69.

Por lo tanto podríamos distribuir en cualquier canal o margen de frecuencias pero luego en la realidad veríamos que al recibir la señal interfieren unos canales en otros. Por esto hay que tener en cuenta que el ancho del canal es de 7MHz y 8MHz para UHF como puede verse en la fig anterior. Esta anchura del canal y la distribución de las portadoras dentro del mismo nos obliga a que se dejen 1 canal de separación en VHF y 2 canales para UHF porque a altas frecuencias se complica la cosa.

### QUE ES UNA ANTENA:

Una antena es el elemento final en toda telecomunicación de radiofrecuencia. Se puede utilizar tanto para emitir como para recibir. Podemos definir la antena receptora como el elemento que convierte energía electromagnética en energía eléctrica, y una antena emisora aquella que realiza el proceso inverso. Por ejemplo una antena receptora se puede representar mediante un generador con una impedancia interna

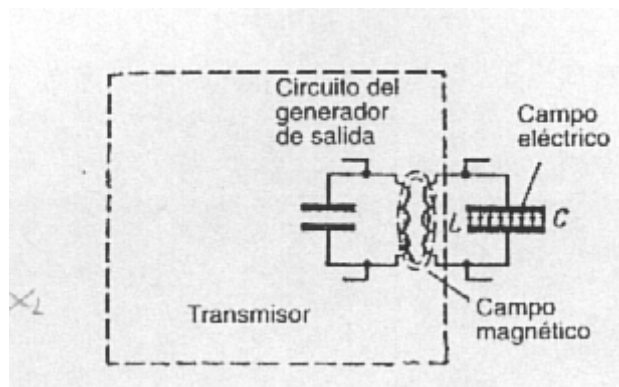


Se puede dar por ejemplo que una antena tenga una impedancia de 300 ohms sin embargo el cable de conexión (Cable coaxial) tiene 75 ohms de impedancia .La diferencia de impedancias obliga a utilizar un adaptador de impedancias llamado BALUN.

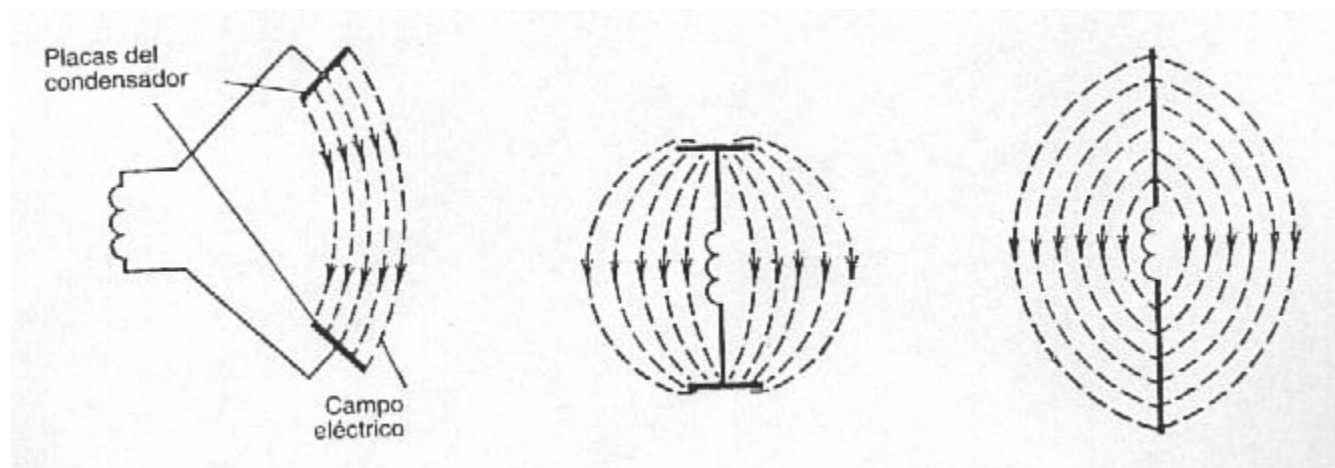
### FUNCIONAMIENTO DE UNA ANTENA

Si tenemos un circuito oscilante LC como el de la fig. , el campo eléctrico esta concentrado en el pequeño espacio de separación entre las placas del condensador , mientras que el campo magnético abarca un pequeño espacio alrededor de la bobina del circuito.

En el caso dado, estando separados los campos, la obtención de ondas electromagnéticas es prácticamente imposible. En rigor , el circuito oscilante cerrado emite ondas de radio porque hay en él una corriente de desplazamiento, pero habitualmente dicha corriente no pasa del condensador al espacio, y entonces la radiación del circuito es insignificante.



Las condiciones de la radiación se cumplen en un circuito oscilante abierto, al que puede pasarse a partir del circuito cerrado separando las placas del condensador y aumentando al mismo tiempo su tamaño para conservar invariable la frecuencia propia del circuito como se indica en la fig.



La antena obtenida como resultado de esta conversión del circuito oscilante cerrado al abierto, se distingue por su simetría geométrica y por eso se llama **DIPOLO** poseen cierta inductancia distribuida a lo largo de los conductores, y cierta capacidad entre conductores.

La antena más simple de T.V. es el dipolo de media onda, que puede ser simple o plegado. Las características de esta antena no son suficientes para la mayoría de los casos, y habrá que recurrir a antenas con mejores cualidades.

Para mejorar este tipo de antenas utilizamos mejoras dando como resultado : Antenas Yagui, Antenas de panel, Antenas logarítmico- periódicas, etc.

**NOTA DEL DOCENTE** El autor de esta explicación trata de decir lo siguiente: La onda electromagnética se genera por la relación o interacción de un campo eléctrico y un campo electromagnético variables. El producto vectorial de E (campo eléctrico) y H (campo magnético) da el sentido de propagación de la onda. En el capacitor hay energía en forma de campo eléctrico y en la bobina en forma de campo magnético, pero el conjunto es casi cerrado y los campos no se relacionan o interactúan, al conectar una antena a este circuito en resonancia con el, la misma se convierte (si esta bien diseñada) en un circuito oscilante abierto y comienza a oscilar a la frecuencia del circuito oscilante cerrado (capacitor mas bobina) emitiendo radiación. Tengamos en cuenta que el estudio de la emisión de onda electromagnética es complejo, e involucra ecuaciones matemáticas complicadas si se desea realizar un estudio a fondo, por lo tanto cuando se quiere explicar de un modo sencillo podemos usar modelos que no siempre logran explicar por completo el fenómeno.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS ANTENAS:

Las características que mas nos interesan en una antena desde el punto de vista de su instalación como receptora de TV son: Ganancia, Directividad, Relación Delante/Atrás (D/A), Frecuencia o banda de trabajo, Impedancia, Carga al viento.

**GANANCIA:** La ganancia de una antena es la relación entre la tensión máxima captada por la antena y la tensión máxima captada por un dipolo

$$g = \frac{V_{antena}}{V_{dipolo}}$$

$$G = 20 \log \frac{V_{antena}}{V_{dipolo}} \text{ en dB}$$

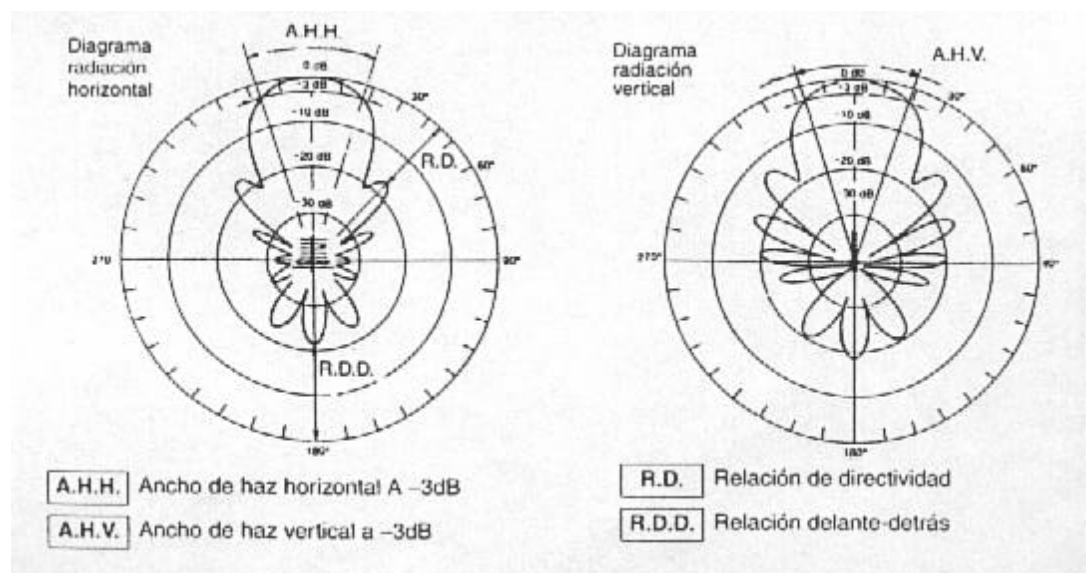
### DIRECTIVIDAD:

Es la capacidad que tiene una antena para recibir o emitir señales solo en ciertas direcciones y sentidos determinados. La directividad es una característica que nos indica el ángulo en que una antena puede recibir o emitir. El ángulo de apertura

nos indica los puntos en los que la ganancia de la antena disminuye en 3 dB respecto al valor máximo ver fig. En este Ángulo la señal captada por la antena es adecuada. Cada parte en el diagrama de radiación se denomina "lóbulo".

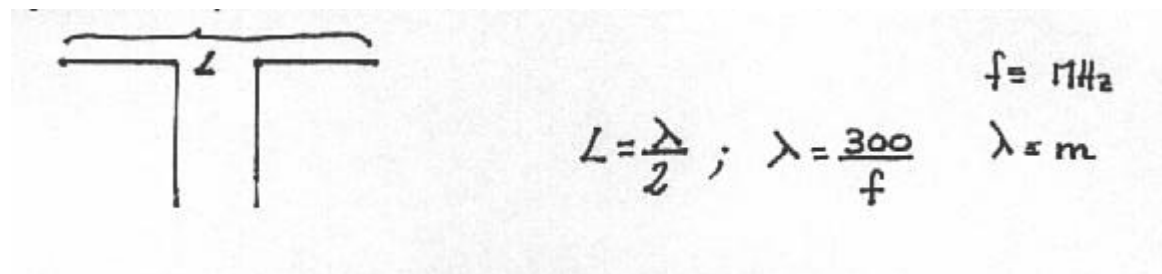
**RELACIÓN DELANTE/ATRÁS (D/A):**

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). Como regla general, la ganancia de una antena de banda ancha es inferior a la de una de banda estrecha. La longitud de las varillas de una antena esta relacionada con la frecuencia central de trabajo. Para un dipolo resulta:



Para aumentar el ancho de banda de la antena se dispone de dos opciones:

- a) Aumentar la superficie de los conductores que formen la antena.
- b) Utilizar una red de compensación en frecuencia, que en TV se forma generalmente con una línea de transmisión en forma de tubo.

**IMPEDANCIA:** Como ya dijimos es la resistencia de la antena. Por ejemplo 300 ohms en los casos mas comunes. Por lo tanto suelen llevar un adaptador de impedancias para 75 ohms como ya dijimos. Sin embargo esta impedancia depende de las características constructivas de la antena y puede ser distinta a 300 ohms (Lea el apunte RF2.PDF).

**CARGA AL VIENTO:** Es el efecto que tiene el viento sobre la antena. El fabricante la suele dar para 120 Km/h y dicha carga se suele calcular en Newton (N).

**RELACIÓN SEÑAL/RUIDO:**

También indicada como S/N debe ser como mínimo de 30 dB. Esto quiere decir que la señal tiene que ser 30 dB mayor que el ruido. Hay que tener en cuenta además que la tierra introduce ya 3 dB de señal ruido debido a la temperatura de la tierra.

CANAL-21-69  
GANANCIA-95a12  
D/A = 26dB  
Qv = 32N

