

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN



Ing Ivan Céspedes Cáceres
Profesor del Curso

LA COMUNICACIÓN

La **comunicación** es la transmisión de información mediante un mensaje realizado entre dos personas.

Los elementos que constituyen esta comunicación son: **Emisor**, **Receptor** y **Canal**.



El canal empleado en la transmisión de información nos permite clasificar los sistemas de transmisión en dos grupos:

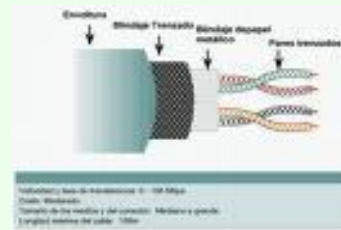
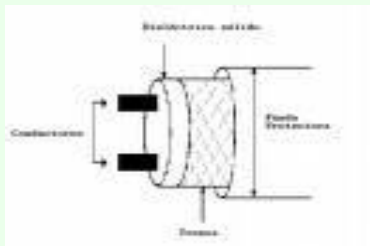
- **Sistemas alámbricos** (por cable, fibra óptica, etc.)
- **Sistemas inalámbricos** (a través del espacio, atmósfera, océano, etc)

COMUNICACIÓN ALAMBRICA

Utiliza cables para transmitir mensajes. Estos cables pueden ser de dos tipos:

- Cables eléctricos: par trenzado y el coaxial
- Cables de fibra óptica

- ✓ **PAR TRENZADO DE COBRE:** se trata de dos hilos de cobre trenzados y en la mayoría de casos cubiertos por una malla protectora. Los hilos están trenzados para reducir las interferencias electromagnéticas con respecto a los pares cercanos que se encuentra a su alrededor. Una misma manguera puede tener varios pares.



VENTAJAS: simple y muy económico. Se usa principalmente en la conexión telefónica.

INCONVENIENTES: la señal se atenúa con la distancia, produce interferencias con otros cables y su ancho de banda no es muy elevado.

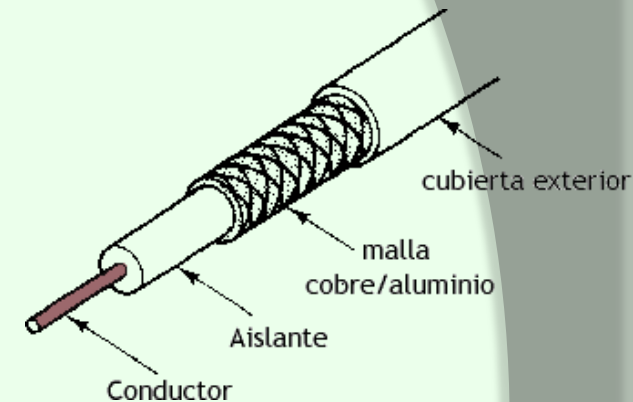


- **CABLE COAXIAL**: consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante, esta está rodeada por una malla metálica, y todo el conjunto está envuelto en una capa protectora.

Se utiliza básicamente en telefonía, televisión y en transmisión de datos a alta velocidad (redes informáticas)

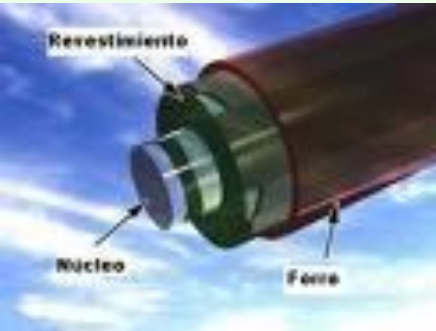
VENTAJAS: Tiene mayor velocidad de transmisión, menos interferencias y se puede emplear para largas distancias.

INCONVENIENTES: Es más caro.



- **FIBRA ÓPTICA**: está formado por un filamento de vidrio (plástico) compuesto por dos cilindros coaxiales y de diámetro muy pequeño. El cilindro interior se denomina núcleo y el exterior se denomina revestimiento, pero tienen propiedades ópticas distintas.

Mientras que el par trenzado y el cable coaxial, transmiten señales eléctricas, los cables de fibra óptica transmiten señales luminosas.



Al comienzo del circuito existe un transmisor que convierte los valores en secuencias de destellos de luz. La transmisión se produce cuando estos rayos de luz inciden en el núcleo del cable y se reflejan en la capa que envuelve al núcleo y estos van rebotando a lo largo del núcleo hasta llegar a su destino.

En el otro extremo, las señales son recogidas por un detector óptico cuya misión es transformar la señal luminosa en ondas electromagnéticas, recuperando la señal original.



VENTAJAS: Tiene menor tamaño y peso que los cables trenzados y coaxiales. Permite una mayor velocidad de transmisión y a mayor distancia. Son inmunes al ruido y a la interferencias eléctricas. La atenuación de la señal es menor.

INCONVENIENTES: El coste de instalación es alto y no podemos conectar fácilmente un nuevo nodo a la red.

Fragilidad en la fibras.



Dos hilos de fibra óptica pueden transmitir lo equivalente a 24.000 llamadas telefónicas o a 40 canales de TV por cable.

COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

Se caracteriza porque su medio de transmisión es el espacio

Si observamos en este ej. el sonido que emite la chica a su amigo se propaga a través del aire mediante ONDAS SONORAS. Estas ondas se podían haber creado mediante un silbato, un tambor, etc.



Todas estas ondas son similares a las que se generan cuando dejamos caer una piedra en aguas tranquilas.



Si lo que deseamos es transmitir información a través del espacio, se nos plantea un problema y es la distancia desde la cual se nos puede escuchar.



¡Colega! Pues avísalo mediante ondas electromagnéticas.

Se producen cuando hacemos circular por un conductor eléctrico (antena) una corriente eléctrica variable, entonces es capaz de emitir energía en forma de ondas y transportarla a distancias ilimitadas.



Jorge, como le puedo decir a mi amigo que vive a 50km, si se quiere venir a jugar al fútbol. Porque si le gritó no me va a oír.

¿Y eso qué es?

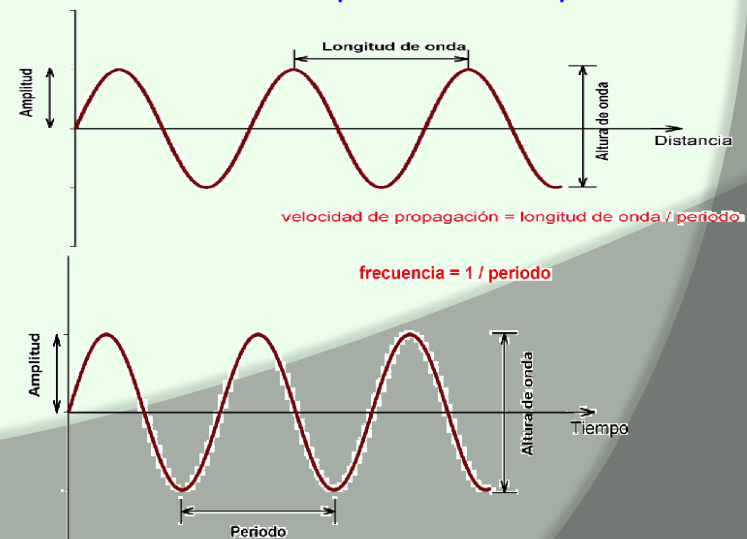
Las ondas electromagnéticas son las que se utilizan en la radio, TV, telefonía móvil, etc. Todas las ondas se diferencian por una serie de magnitudes: **FRECUENCIA**, **AMPLITUD**, **PERIODO** Y **LONGITUD DE ONDA**.

LONGITUD DE ONDA (λ): Es el espacio recorrido por una onda electromagnética en un ciclo completo

AMPLITUD: Es el valor máximo que alcanza la onda.

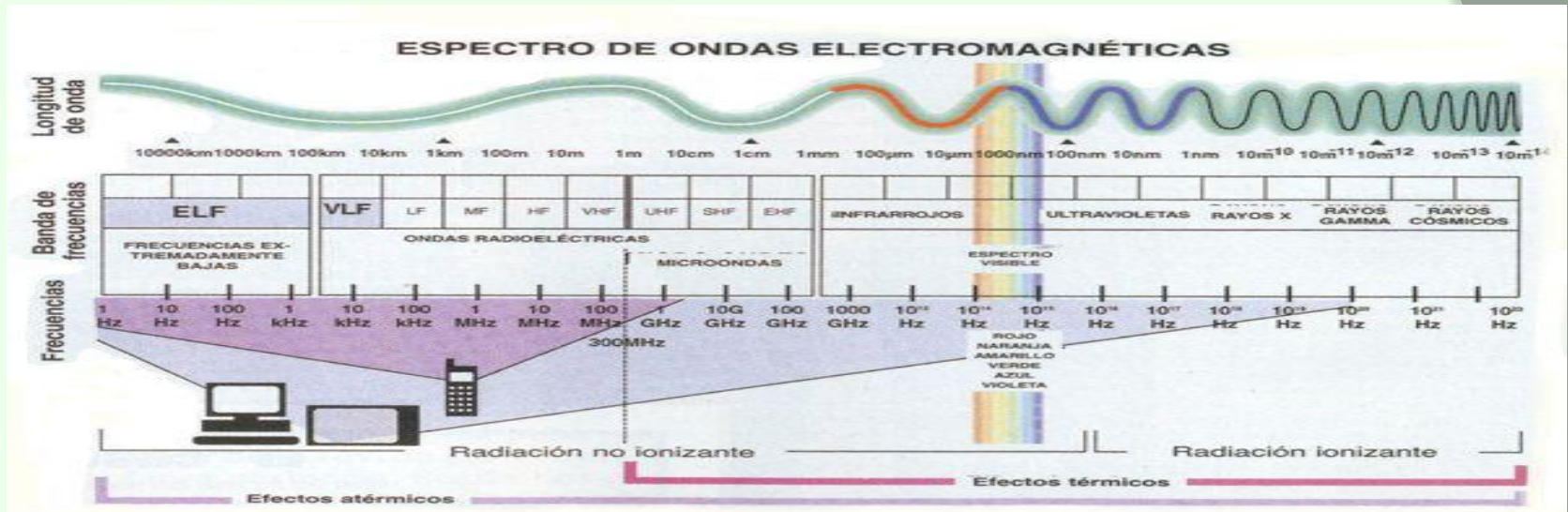
PERIODO (T): Es el tiempo que tarda la onda en hacer un ciclo completo.

FRECUENCIA (f): Es el número de ciclos completos que se repite en un segundo. Se mide en hercios(Hz), y 1Hz corresponde a 1 ciclo en cada segundo.



ESPECTRO ELECTROMAGNETICO.

El conjunto de todas las ondas electromagnéticas ordenadas según su frecuencia constituye el espectro electromagnético.



ELF y VF	Ondas de baja frecuencia.
VLF y LF	La transmisión se realiza mediante ondas que se propagan por la superficie terrestre. Se utilizan en servicios de enlaces a larga distancia, especialmente en ayuda a la navegación.
MF y HF	Pueden conseguir alcances en la transmisión de miles de km. Se emplea en radiodifusión, sistemas de radioaficionados, militares, etc.
VHF y UHF	El alcance se reduce a una decena de km. Se emplea para servicios de radiodifusión, comunicación por teléfono móvil y radioaficionados.
MICROONDAS	Comprenden parte de la banda UHF, la SHF Y EHF. La radiación se realiza mediante un haz muy estrecho de longitud de onda. Las antenas receptoras deben estar orientadas hacia las transmisoras. Se emplea para comunicaciones por medio de satélites, radioenlaces y radar.

<i>INFRARROJOS</i>	Son radiaciones emitidas por los cuerpos dependiendo de su t ^a . Se utilizan en controles remotos
<i>LUZ VISIBLE</i>	De energía intermedia capaz de estimular el ojo humano y por tanto detectadas por la retina. Las demás ondas no las podemos ver.
<i>ULTRAVIOLETA</i>	La mayoría de la luz ultravioleta que proviene del sol se encuentra bloqueada por la atmósfera de la tierra, pero algo logra pasar y ayuda a las plantas en la fotosíntesis y a producir vitamina D. Pero demasiada cantidad puede producir quemaduras de piel, cáncer y cataratas en los ojos.
<i>RAYOS X</i>	Permiten atravesar cierto espesor de materia como los tejidos de los seres vivos para hacer radiografías.
<i>RAYOS GAMMA</i>	De menor longitud de onda pero de mayor frecuencia y energía. Son producidos por elementos radioactivos. Muy peligrosos y debidamente controlados se utilizan para tratamientos contra el cáncer.

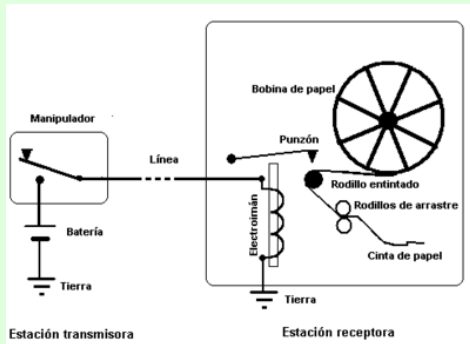
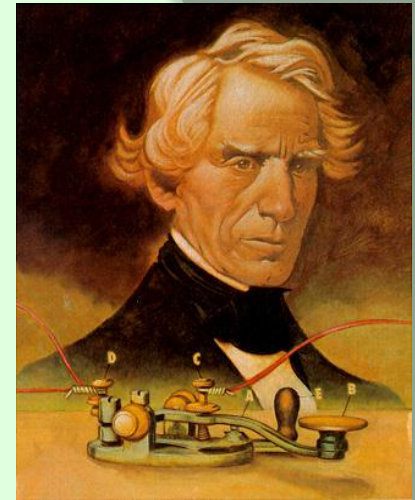
- Las radiaciones más energéticas son las que tienen frecuencias mayores. La exposición a estas radiaciones puede resultar peligrosa para la salud.
- Las radiaciones desde el ultravioleta al infrarrojo tienen efectos ópticos y fotoquímicos, impresionando los sentidos o quemando la piel, y los rayos gamma y rayos X pueden modificar los genes de las células.



MEDIOS DE COMUNICACIÓN: TELÉGRAFO.

En 1837, **Samuel Morse** presentó su telégrafo. Era el primer aparato que permitió transmitir mensajes escritos a larga distancia.

Su funcionamiento se basaba en los efectos magnéticos de la corriente eléctrica. De este modo cuando se accionaba el manipulador del telégrafo (pulsador), permitía el paso de una corriente eléctrica durante un intervalo de tiempo.



Al otro lado del hilo telegráfico mediante un electroimán, se movía otro manipulador (aguja), que a su vez marcaba una cinta de papel, donde quedaba registrado el mensaje. Este mensaje estaba formado por puntos (impulsos eléctricos de corta duración) y por rayas (impulsos elect. de larga duración)

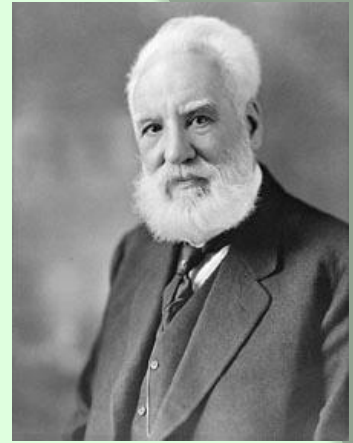


Su aportación no consistió sólo en inventar el telégrafo, sino que además ideó un código para la transmisión de los mensajes, que recibió el mismo nombre. Este código consistía en sustituir todas las letras del alfabeto en señales cortas (punto) y largas (rayas), tal y como se puede ver en la figura.

A	• —	N	— •	1	• — — —
B	— • • •	O	— — —	2	• • — —
C	— • • —	P	— • — •	3	• • • —
D	— • •	Q	— — • —	4	• • • •
E	•	R	— • •	5	• • • •
F	• — — •	S	• • •	6	— — — •
G	— — • •	T	— • •	7	— — • • •
H	• • • •	U	— • —	8	— — — • •
I	• •	V	• • — —	9	— — — • • •
J	• — — —	W	• — — —	0	— — — —
K	— • • —	X	— • • —		
L	• — • •	Y	— • • —		
M	— — —	Z	— — • •		

TELEFONO

El estadounidense **Alexander Graham Bell** fue, en 1876, el responsable de otro gran hito en la historia de las comunicaciones. En esta ocasión fue la invención del teléfono, que permitió la transmisión de mensajes orales, es decir, hablar, a grandes distancias. Su principio de funcionamiento es el siguiente:



El micrófono lo componen una membrana metálica llamada diafragma y unos gránulos de carbón que se encuentran tras ella. Al hablar, emitimos una onda sonora que hace que vibren el diafragma y también los gránulos de carbón, variando la resistencia del micrófono, con lo cual la corriente eléctrica que lo atraviesa varía en función de las variaciones de la onda sonora.

Al principio la conexión entre dos teléfonos la realizaban las operadoras telefónicas. Ahora está automatizada. Cuando descolgamos el teléfono, la central nos envía un tono indicando que está a la espera de que marquemos un número. Al marcar se produce una serie de interrupciones o impulsos eléctricos que son descodificados en la central y se selecciona automáticamente la línea del abonado correspondiente, transmitiendo la señal de llamada. Pero si el teléfono del destinatario está ocupado, la central nos envía una señal para indicárnoslo.



En la actualidad existen dos modos de realizar las llamadas:

- ❖ **Con cable** → Al principio se utilizaban el par trenzado, pero posteriormente se vio que tenía muchas limitaciones al establecer muchas llamadas y se sustituyo por el coaxial telefónico. **Teléfono Fijo**
- ❖ **Sin cable** → Se efectua por medio de microondas o mediante satélites de comunicación. **Teléfono Inalambrico, Teléfono móvil.**



Teléfono Inalámbrico: formado por 2 partes: Unidad base y el receptor manual.

Unidad base: irá conectada a la línea telefónica convencional y a una toma de corriente. Sus funciones son establecer conexión con la red telefónica, cargador de batería del receptor manual, emitir y recibir las señales de radio que intercambiará con el receptor manual



Receptor manual: es la parte principal, lleva incorporado el micrófono, el auricular, el teclado y una batería. No necesita cable de conexión con la U.B, lleva incorporado sus antenas.

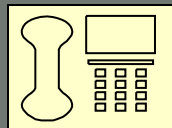
Teléfono móvil:

Un teléfono móvil es básicamente un aparato de radio que utiliza dos frecuencias de radio diferentes para comunicarse: una para hablar y la otra para escuchar.



Formado por: micrófono, auricular, pantalla de cristal líquido, teclado, antena, batería recargable y c. integrado

Todo móvil está conectado a un sist telefonía móvil formado por una red de estaciones.



RADIO.

El año 1901 ha pasado a la historia porque, por primera vez, se emite una señal de radio transatlántica, desde Inglaterra hasta Terranova (Noreste de América). La letra S del alfabeto Morse fue la primera emisión realizada por **Marconi**.



Un esquema sencillo de una comunicación mediante ondas de radio podría ser:

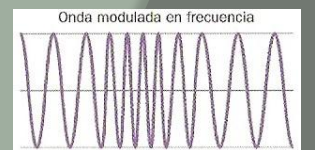
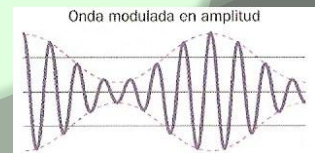
- **Centro emisor** → recibe el mensaje en forma de onda sonora y lo transforma en onda de radio.
- **Receptor** → capta a través de un aparato las ondas de radio emitidas.

Para transportar el mensaje (señal eléctrica producida en el micrófono) de baja frecuencia recurriremos a una señal de frecuencia más elevada (señal portadora). La combinación o modificación de estas dos señales se denomina "**modulación**".



Dependiendo de su modificación, existen dos formas de modulación:

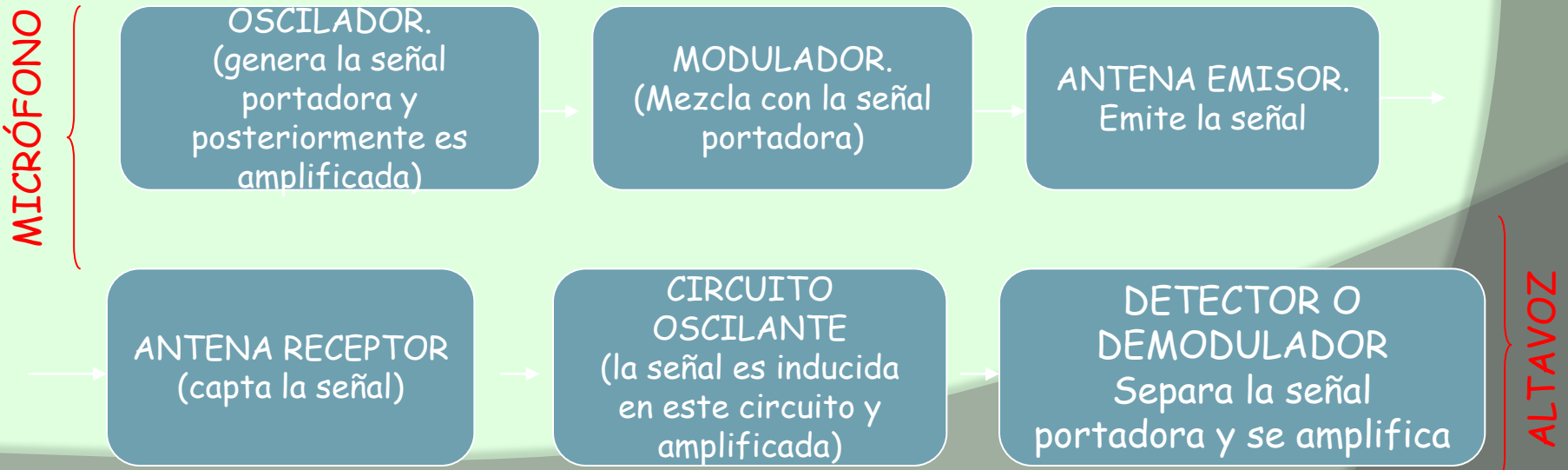
- **Modulación de amplitud (AM):** se modifica la amplitud.
- **Modulación de la frecuencia (FM):** se modifica la frecuencia de la señal portadora.



Para realizar una emisión de radio se necesita, un emisor y un receptor. El emisor se encargará de recoger el mensaje en forma de ondas sonoras en un **micrófono**, que las convierte en señales eléctricas de baja frecuencia. Otra etapa central de la emisora, el **oscilador**, genera las ondas portadoras. El **modulador** añade el mensaje a la onda de alta frecuencia. Finalmente, esta onda de radio se emite a través de la antena emisora.

Cuando la señal llega al receptor, debe demodularse, es decir, suprimir la onda portadora para obtener la señal de su sonido original. La última operación consiste en **amplificar** la señal antes de que la emita el **altavoz**.

A la antena del receptor de radio llegan ondas de muchas emisoras. Al sintonizar una emisora se selecciona las ondas de una determinada frecuencia. Estas operaciones quedan reflejadas en el siguiente esquema:



TELEVISIÓN

Dada su extraordinaria importancia en la sociedad actual, es el sistema de comunicación por excelencia. Su método de transmisión es similar al de la radio, ya que son ondas radioeléctricas de frecuencias muy altas, las que transportan las señales producidas en las cámaras hasta los receptores. La diferencia es que es más compleja ya que se transmite imagen y sonido y debe garantizarse que se reciben sincronizados



Una cámara básica recibe la luz del exterior, que atraviesa una lente y llega hasta un material semiconductor, que varía su resistencia en función de la luz que incide. Un cañón de electrones proyecta un haz que llega a la placa semiconductora, realiza una pasada y retorna

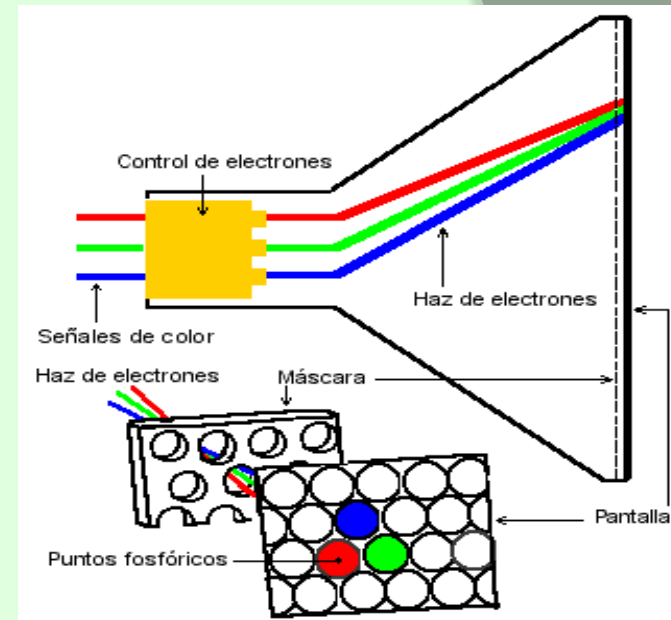
Las variaciones de este haz, que constituyen las señales de imagen, son amplificadas y llevadas a la emisora. A continuación mediante antenas de grandes dimensiones transmiten la señal de televisión al receptor.



Los receptores de imágenes hasta hace poco utilizan tubos de rayos catódicos, que se encargan de lanzar a la pantalla electrones mediante tres cañones (imagen roja, verde y azul). Estos electrones inciden en la pantalla formada por un material fosforescente que tienen la propiedad de iluminarse. Las imágenes se superponen de manera que el televidente ve los colores correctos.

Para formar la imagen, los cañones recorren la pantalla de izquierda a derecha y de arriba abajo. La pantalla está constituida por 625 líneas y se forman 25 imágenes completas por segundo.

Actualmente se están imponiendo los receptores TFT-LCD formados por moléculas de cristal líquido, dispuestas en capas, que se orientan según haya que mostrar un color u otro.



Para transmitir y recibir las señales de televisión, se emplean distintos sistemas:

- Televisión por ondas: mediante ondas de radio de muy alta frecuencia (VHF) o de frecuencia ultra alta (UHF).
- Televisión por cable: mediante un cable coaxial o fibra óptica.
- Televisión por satélite: se necesita una antena parabólica.
- Televisión por Internet: la señal se recibe a través de la línea telefónica.

