

ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y MEDIOS DE ENLACE

CLASE VIRTUAL

U.T. 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Ing. Antonio GARCIA ABAD

Esta experiencia tiende a introducir una nueva modalidad de enseñanza a fin de lograr que el alumnado pueda continuar su aprendizaje progresivo de los temas en forma independiente.

Requiere una gran responsabilidad por parte del alumno, debido a que tiene que planificar sus tiempos y actividades, para dedicarse al estudio de lo aquí presentado.

No intenta reemplazar los libros ni las clases presenciales, solo es un aporte a la mejor comprensión de la materia y facilitar el aprendizaje de los contenidos.

Unidad Temática 1

Espectro Electromagnético

1.- ¿Que desarrollaremos?

La unidad que nos permite familiarizarnos con la distribución de frecuencias, los usos y modalidades de las mismas en los canales de comunicación, los distintos tipos de modulación y la forma de propagación de la onda electromagnética..

2.- ¿Que es lo importante?

Acompañar esta clase virtual con el libro de “Campos Electromagnéticos y Medios de Enlace” y desarrollar los ejercicios solicitados como Práctico de la “Guía de Actividades”.

Cualquier sugerencia, consulta o aporte que pueda realizar, solicito hacerlo en el sitio “Preguntas Frecuentes”

Muchas Gracias

3.- Objetivo:

Comprender los elementos básicos de un sistema de comunicación, la forma en que se propaga la onda electromagnética y los usos y características de cada banda del espectro electromagnético.

1.1 Introducción

En 1830 Morse puso en práctica la comunicación telegráfica.

En 1876 Belt construye el primer teléfono – comunicación hablada entre dos puntos lejanos.

En 1888 Hertz comprueba la existencia real de la Onda electromagnética.

En 1897 Marconi realiza la primera comunicación – telegrafía sin hilos a los pocos años se logra la comunicación hablada con ondas hertzianas (radiotelefonía))

ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y MEDIOS DE ENLACE

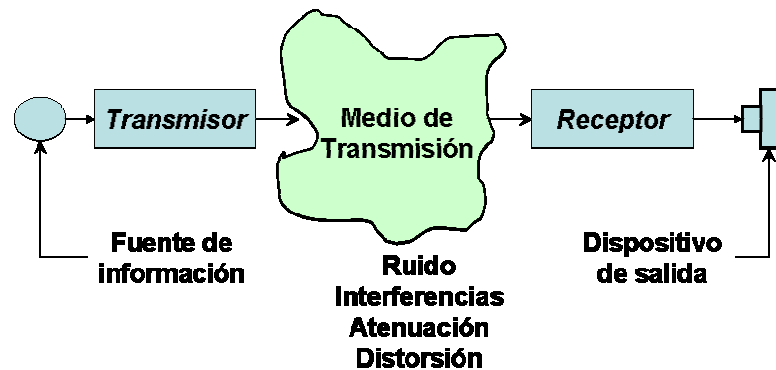
CLASE VIRTUAL

U.T. 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Ing. Antonio GARCIA ABAD

1.2 Sistemas de Comunicación

Los sistemas de comunicación consisten básicamente en tres bloques: *transmisor, medio de transmisión y receptor*.



Las constantes características del medio son tres:

- a) Constante de Permitividad Eléctrica ϵ (epsilon)
- b) Constante de Permeabilidad Magnética μ (mu)
- c) Constante de Conductividad σ (sigma)

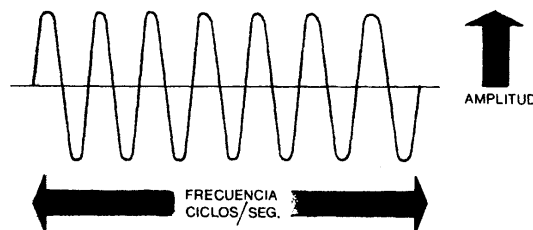
$$\mu_o = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} [Hy / m]$$

$$\epsilon_o = \frac{1}{36 \cdot \pi \cdot 10^9} [F / m]$$

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_o \cdot \epsilon_o}} = 3 \cdot 10^8 [m / s]$$

1.3 Modulación

Para modular una onda, hay que modificar alguno de los parámetros que la definen: la *Amplitud*, la *Frecuencia* o la *Fase*.



$$\lambda = \frac{c}{f}$$

En el lenguaje hablado:

Se dice que modulamos la voz, porque lo único que hacemos es modificar una corriente de aire salida de nuestra garganta para que suene de una forma o de otra.

ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y MEDIOS DE ENLACE

CLASE VIRTUAL

U.T. 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Ing. Antonio GARCIA ABAD

En el Transmisor de radio

Se crea una onda portadora (el equivalente a la corriente de aire) que se lleva a un **modulador** (la boca y la lengua) para que sobre ellas se “imprima” la información que deseamos, que se materializa como una **onda moduladora** (lo que nosotros queremos expresar con el lenguaje). El resultado final es la onda modulada (las palabras realmente pronunciadas) que será radiada al espacio para que un receptor o varios receptores puedan recogerla e interpretarla.

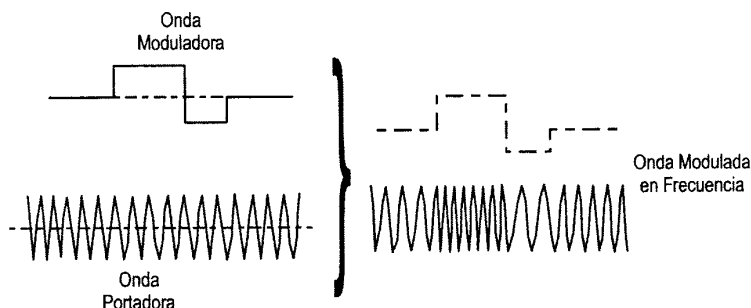
1.4 La Modulación de Amplitud

El ancho de banda total ocupado por la onda modulada que se transmite es el doble que tiene la señal de audio.



1.5 La Modulación de Frecuencia

El ancho de banda de las transmisiones es inferior a diez veces el de la señal de audio.



1.6 Bandas de Radiodifusión

DENOMINACIÓN DE LA BANDA	SIGLAS	MARGEN DE FRECUENCIA
Frecuencias muy bajas (Very Low Frequencies)	VLF	3 – 30 KHz
Frecuencias bajas (Low Frequencies)	LF	30 – 300 KHz
Frecuencias medias(Medium Frequencies)	MF	300 – 3.000 KHz
Frecuencias Altas (High Frequencies)	HF	3 – 30 MHz
Frecuencias Muy Altas (Very High Frequencies)	VHF	30 – 300 MHz
Frecuencias Ultra Altas (Ultra High Frequencies)	UHF	300 – 3.000 MHz
Frecuencias Super Altas (Super High Frequencies)	SHF	3 – 30 GHz
Frecuencias Extra Altas (Extra High Frequencies)	EHF	30 – 300 GHz

ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y MEDIOS DE ENLACE

CLASE VIRTUAL

U.T. 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Ing. Antonio GARCIA ABAD

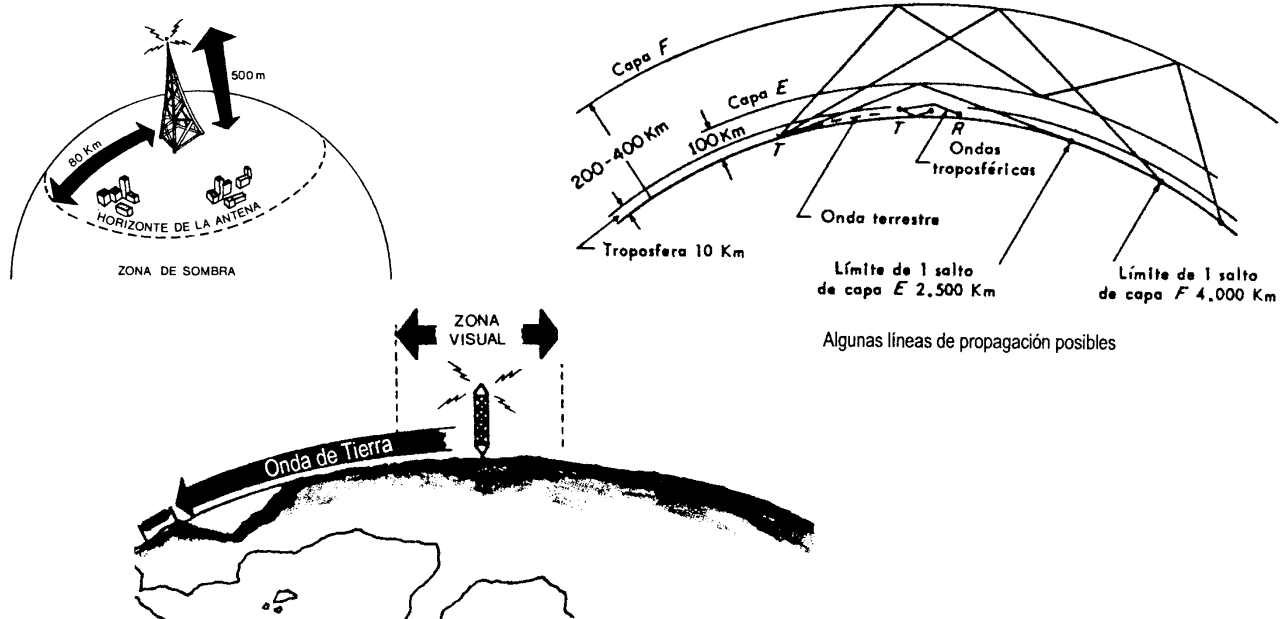
1.7 Utilización de las Bandas

AM 520 Khz a 1600 Khz

FM 88 Mhz a 108 Mhz

1.8 Propagación de las Ondas

Podemos clasificarlas básicamente en: Onda de Tierra, Onda de Espacio y Onda Visual



Mientras que el medio en que se propagan las ondas de tierra cambia poco con el tiempo, la onda de espacio depende de las características de la ionosfera, que varían ampliamente en el tiempo, ya que las condiciones de propagación no solo dependen de la latitud del lugar, sino de la hora del día, de la estación del año e incluso de la mayor o menor actividad del sol.

1.9 La Propagación en VHF

La única forma de comunicación que persiste es la que se realiza por medio de la **onda visual**.

1.10 Alcances de las Transmisiones

En AM - 100 Kw - 100 Khz - 400 μ V/m - 220 Km

100 Kw - 600 Khz - 400 μ V/m - 850 Km

En FM - 25 Kw - 100 Mhz - entre 40 y 90 Km según la sensibilidad

ONDAS ELECTROMAGNETICAS Y MEDIOS DE ENLACE

CLASE VIRTUAL

U.T. 1 - ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Ing. Antonio GARCIA ABAD

1.11 Fenómenos Acústicos

Ondas sonoras: desde 20 hz a 20.000 hz

La intensidad máxima que el oído puede tolerar es de unos 10^{-4} [W/cm²] que corresponde a 120 dB.

1.12 Espectro Visible

$4,61 \cdot 10^{14}$ hz	Rojo	6500 Amstrong
$5,00 \cdot 10^{14}$ hz	Naranja	6000 Amstrong
$5,17 \cdot 10^{14}$ hz	Amarillo	5800 Amstrong
$5,76 \cdot 10^{14}$ hz	Verde	5200 Amstrong
$6,38 \cdot 10^{14}$ hz	Azul	4700 Amstrong
$7,31 \cdot 10^{14}$ hz	Violeta	4100 Amstrong

1.13 Radiodifusoras de AM

120 canales de 9 Khz en las frecuencias comprendidas entre **520 Khz** y **1600 Khz**

1.14 Radiodifusoras de FM

40 canales de 300 Khz en las frecuencias comprendidas entre **88 Mhz** y **108 Mhz**

1.15 Canales de Televisión (VHF)

Canales Bajos				Canales Altos										
Canal # 2	Canal # 3	Canal # 4		Canal # 5	Canal # 6		Canal # 7	Canal # 8	Canal # 9	Canal # 10	Canal # 11	Canal # 12	Canal # 13	
54	60	66	72	76	82	88	174	180	186	192	198	204	210	216
Frecuencia en Mhz														

1.16 Canales de Televisión (UHF)

Canal 14 al 83 entre 470 Mhz y 890 Mhz .