

ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS

César Andrés Inga Chalco

cingac@est.ups.edu.ec

Abstract—This document is a state of the art of the radio-electrics system where will be discussed about of the radio communications, the radiostations, the operating modes that exist, the parameters and characteristics of a radio link for the transmission of a wave electromagnetic.

Index Terms—Radio, Communications, Stations, Modes, Radio link.

I. INTRODUCCIÓN

LOS sistemas radioeléctricos se refieren a la comunicación a distancia utilizando ondas radioeléctricas por lo que este documento analizará el modelo de radiocomunicación, sus componentes y desempeño de cada uno dentro del sistema de comunicación. [1] Se sabe que las ondas se propagan en el espacio sin necesidad de una guía física por lo que se definirá los parámetros y características de la emisión de las ondas electromagnéticas su atenuación en el medio y como se obtiene la información en el receptor. [2] Para que las ondas electromagnéticas puedan ser propagadas por el medio con la información que se desea transmitir se necesitan estaciones radioeléctricas así que se analizará el modelo, los componentes básicos y los tipos de propagación que se utilizan. [3] Como existen varios campos de aplicación para la radiocomunicación se explicará los modelos de explotación que consiste en la dirección de la información entre el emisor y el receptor. [4], [5]

II. RADIOCOMUNICACIONES

A. Definición

La radiocomunicación trata de transmitir mensajes audibles, sonidos, imagen, información a larga distancia rápidamente aprovechando las propiedades de las ondas electromagnéticas, cosa que el sonido directamente no puede proporcionar.[6]

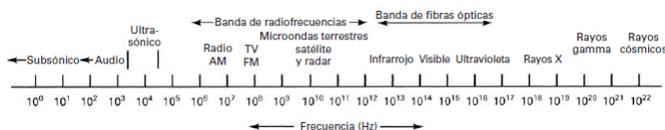


Figure 1. Espectro electromagnético de frecuencias[2]

B. Componentes de un sistema de radiocomunicaciones

Los sistemas normales de radiocomunicación constan de dos componentes básicos, el transmisor y el receptor.

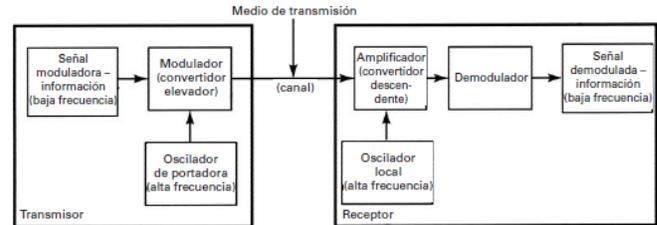


Figure 2. Diagrama de bloques de un sistema de radiocomunicaciones[2]

1) *Transmisor*: Es un generador de oscilaciones que convierte la corriente eléctrica común en oscilaciones de una determinada frecuencia de radio. [6]

2) *Oscilador*: Sirve para controlar frecuencias mediante circuitos resonantes que poseen valores específicos de inductancia y capacitancia por lo que favorecen la producción de corrientes alternas de una determinada frecuencia e impiden la circulación de corrientes de frecuencias distintas.[6]

3) *Modulador*: Utiliza los voltajes proporcionales para controlar las variaciones en la intensidad de oscilación o la frecuencia instantánea de la portadora y de la antena que radia una onda portadora igualmente modulada. [6]

4) *Antenas*: Transmite en todas direcciones las ondas electromagnéticas mezcladas con la información a transmitir y de generarse en ella una onda de radiofrecuencia que cuando coincide con una de las tantas frecuencias que le llegan es cuando ocurre la sintonía.[6]

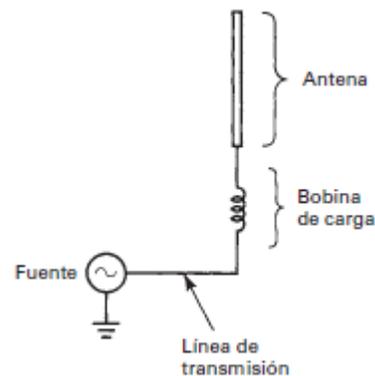


Figure 3. Conexión básica de una antena [2]

Como se observa en la imagen 3 esta antena tiene una bobina de carga, la cual anula y elimina el componente capacitivo de la impedancia de la antena.[5]

5) *Receptor*: Es donde llega la señal emitida por la antena, compuesta por una oscilación de la portadora de radiofrecuencia, modulada por una señal de frecuencia de la información enviada.[6]

C. Modos de transmisión

Estos son los tipos de transmisión es un sistema de comunicaciones más adelante se definirá cada uno.[4]

- Símplex (SX)
- Semidúplex (HDX, de half duplex)
- Dúplex total (FDX, de full duplex)
- Dúplex total/general (F/FDX, de full/full duplex)

III. ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS

A. Definición

Las estaciones son la base de las comunicaciones vía radio, deben tener un ubicación estratégica en donde debe considerarse el impacto ambiental y social.[1]

B. Tipos de propagación en las estaciones radioeléctricas

Las estaciones radioeléctricas pueden propagar onda radioeléctricas de las siguientes maneras:

- Propagación de onda ionosférica: permite reflejar o refractar ondas radioeléctricas por debajo de una frecuencia crítica.[2]
- Propagación de onda de superficie: la propagación se efectúa mediante la onda directa entre las antenas y la onda reflejada en el suelo.[2]
- Propagación de onda espacio: las ondas electromagnéticas se propagan en línea recta a la velocidad de la luz.[2]
- Propagación de onda troposférica: en algunas ocasiones puede producir refracción de las ondas de radio.[2]
- Propagación de onda de línea de visión: para que se puedan propagar las ondas electromagnéticas se debe tener visibilidad directa entre antenas.[2]



Figure 4. Tipos de propagación de ondas electromagnéticas[1]

C. Componentes de las estaciones radioeléctricas

Una estación consta de equipos para transmitir y recibir onda electromagnéticas estos son:

- Radiotransmisor: irradia ondas electromagnéticas que contienen información.[1], [4]
- Antena: Dispersa las ondas electromagnéticas mezcladas con la información a transmitir.[1], [4]
- Fuente de alimentación: debe suministrar energía a la estación en caso de un corte del suministro eléctrico.[1], [4]

D. Tipos de estaciones radioeléctricas

Estos pueden ser:

- Estación Fija: es la estación que permanece en un lugar predeterminado y permanece allí sin cambio.[1], [2]
- Estación Móvil: está puede mantenerse en movimiento y utilizada en medios terrestres, fluviales y aéreos.[1], [2]
- Estación Portátil: pueden ser transportadas por personas, pudiendo operar desde cualquier lugar.[1], [2]

IV. MÓDOS DE EXPLOTACIÓN

Se clasifican en la dirección en la que se efectúa la transmisión de la información

A. Símplex (SX)

Las transmisiones de pueden realizar en una sola dirección, se puede transmitir o recibir, pero no ambos a la vez, este tipo transmisión suele ser comercial de radio o televisión debido a que la estación sólo transmite a uno, y uno siempre recibe.[2]

B. Semidúplex (HDX, de half duplex)

Las transmisiones se pueden hacer en ambas direcciones, pero no al mismo tiempo, A veces, a los sistemas semidúplex se les llama de alternar en ambos sentidos, en uno de los sentidos, o de cambio y fuera por lo general se utilizan en radios de banda civil y de policía.[2]

C. Dúplex total (FDX, de full duplex)

Las transmisiones pueden ser en ambas direcciones al mismo tiempo, también se los conoce como sistemas simultáneos de dos direcciones, dúplex completos o líneas bilaterales o en ambos sentidos, este sistema es utilizado por las operadoras de celular.[2]

D. Dúplex total/general (F/FDX, de full/full duplex)

Se puede transmitir y recibir en forma simultánea, pero no necesariamente entre las mismas dos estaciones, una de las estaciones podría transmitir a otra estación y recibir información de otra estación, generalmente se una en el servicio postal.[2]

V. PARÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS DE UN RADIOENLACE

A. Definición de Radioenlace

Es la conexión entre diferentes equipos de telecomunicaciones usando ondas electromagnéticas. Un radioenlace consta de un pequeño transmisor de radio (TX) que envía las ondas electromagnéticas a un receptor (RX), necesitan antenas ya sea para transmitir o recibir información.[2], [3]

• PARÁMETROS:

1) *Clase de emisión*: Es el conjunto de características de una emisión como tipos de modulación, naturaleza de la señal, tipo de información.[5]

2) *Anchura de banda*: Con esto se garantiza que la transmisión de la información a la velocidad se transmisión y con calidad requerida en condiciones determinadas.[5]

3) *Tolerancia en frecuencia*: Es la desviación máxima entre la frecuencia asignada y la situada en el centro de la banda de frecuencias.[5]

4) *Emisiones no deseadas*: Son emisiones controlables pero difícilmente suprimibles suelen ser producidas por un equipo que tiene imperfecciones.[5]

• CARACTERÍSTICAS:

B. Transmisión

Al momentos de transmitir se debe considerar varios aspectos básicos:

1) *Potencia de Transmisión (Tx)*: La potencia de transmisión es la potencia de salida del radio. El límite superior depende de las regulaciones vigentes en cada país.[4]

2) *Pérdida en el cable*: Las pérdidas en la señal de radio se pueden producir en los cables que conectan el transmisor y el receptor a las antenas. Las pérdidas dependen del tipo de cable y la frecuencia de operación y normalmente se miden en dB/m o dB/pies.[4]

3) *Pérdidas en los conectores*: Se estima por lo menos 0,25 dB de pérdida para cada conector en el cableado. Estos valores son para conectores bien hechos mientras que los conectores mal soldados pueden implicar pérdidas mayores. [4]

4) *Amplificadores*: Se utilizan amplificadores para compensar la pérdida en los cables o cuando no exista forma de cumplir con el presupuesto de potencia. [4]

C. Pérdidas de propagación

Estas pérdidas son ocasionadas por la atenuación o el ruido que se encuentra en el medio de transmisión que esta entre la transmisión y recepción.[4]

1) *Pérdidas en el espacio libre*: En el momento que el transmisor emite la información hacia el receptor la onda electromagnética se disipara en el aire, hasta en el vacío se disipa la onda por lo que se pierde potencia.[6]

2) *Zona de Fresnel*: Esta zona esta presente en el espacio alrededor del eje que contribuye a la transferencia de potencia desde la fuente hacia el receptor.[6]

Lo ideal es que la zona de fresnel no esté obstruida o al menos que un 60 % de esta zona se encuentre despejada de esta manera se tendrá un enlace excelente.

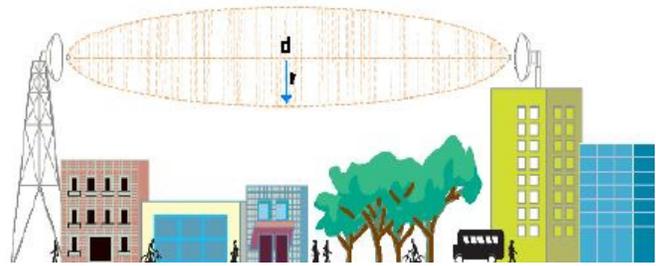


Figure 5. Zona de Fresnel[6]

D. Receptor

Tiene similares características a la del transmisor con la diferencia que cambia la ubicación de cada elemento.[5]

1) *Sensibilidad del receptor*: Este es un parámetro que identifica el valor mínimo de potencia que necesita para obtener la información.[2], [6]

2) *Margen y Relación*: Se requiere que exista un margen para garantizar el funcionamiento adecuado, este margen es la relación entre el ruido y la señal S/N.[2], [6]

VI. CONCLUSIONES

- Concluyo que un sistema de radiocomunicaciones está compuesto básicamente por un transmisor, un canal, receptor además de un modulador que sirve para enviar la información y garantizar que llegue al receptor con la menos pérdida de información posible. Un oscilador también esta presente y sirve para evitar las interferencias con otras frecuencias.
- Los modos de explotación se deben elegir según el medio donde se vaya a utilizar pudiendo ser simplex, semiduplex, total duplex, general duplex, todos estos modos transmiten y reciben pero con grandes diferencias.
- Una estación radioeléctrica tiene varias formas de propagar las ondas electromagnéticas de igual manera de deben elegir según el medio donde se desea transmitir.
- La potencia de transmisión es importante para que se pueda propagar a mayor distancia las ondas cuidando que no se atenuen las ondas por la distancia.
- Siempre existirán pérdidas en el espacio de la señal transmitida por lo que es recomendable modular la señal emitida para que exista la menos datos perdidos.
- El receptor debe tener sensibilidad de manera que pueda indentificar el valor mínimo de potencia para obtener las información.

REFERENCES

- [1] "Estudio de las emisiones radioeléctricas" Raquel Igüero. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/4749/1/memoria.pdf> Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.
- [2] "Sistema de Comunicaciones Electrónicas" Tomasi. Edición 4°. Caps 1 - 8. Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.
- [3] "Ondas Electromagnéticas" Upv. Disponible en: http://www.upv.es/satelite/trabajos/Grupo2_99.00/campos.html Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.
- [4] "Manual de operaciones de Radio" Parques nacionales Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Manualdeoperacionesderadio.pdf> Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.

- [5] “Sistemas Radioeléctricos” Seilaf. Disponible en: <http://www.seilaf.com/descarga-documentos/formacion/124-s00882-sistemas-radioelectricos-presentaciones-82-sistemas-radioelectricos>
Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.
- [6] “Radiocomunicación” Juan Jose Murillo. Disponible en: <http://personal.us.es/murillo/docente/radio/documentos/tema1.pdf> Fecha de consulta: 7 de Abril del 2015.



César Andrés Inga Chalco nació en Cuenca - Ecuador, el 04 de febrero de 1993, recibió el Título de Bachiller en Electrónica de Consumo en el Colegio Daniel Córdova Toral, de la ciudad de Cuenca, actualmente Estudiante de Ingeniería Electrónica en la Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Cuenca.