



**Comisión de Radio, Televisión y Cinematografía**

**Cámara de Diputados  
LX Legislatura**

## **Taller en materia De radio y televisión**

**Tema 3:**

- **Definiciones básicas;**
- **Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión; y**
- **Marco Internacional**

**29 y 30 de enero de 2007**

**Consultores en  
Telecomunicaciones  
[www.guya.com.mx](http://www.guya.com.mx)**

### **Tema 3 :**

### **Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Los servicios de radio y la televisión tienen características particulares que los diferencian de otros servicios. La principal: Están dirigidos a ser recibidos por muchos usuarios al mismo tiempo.

#### **En el servicio de radio y televisión se distinguen tres fases:**

- 1.** La transmisión (comienza en los estudios y termina en la estación emisora, concretamente en la antena)
- 2.** El trayecto de la señal hasta el Usuario.
- 3.** La recepción (llevada a cabo por el receptor que transforma las ondas moduladas en señales audibles)

### Tema 3 :

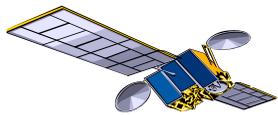
Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Formas de identificar el tipo de servicio

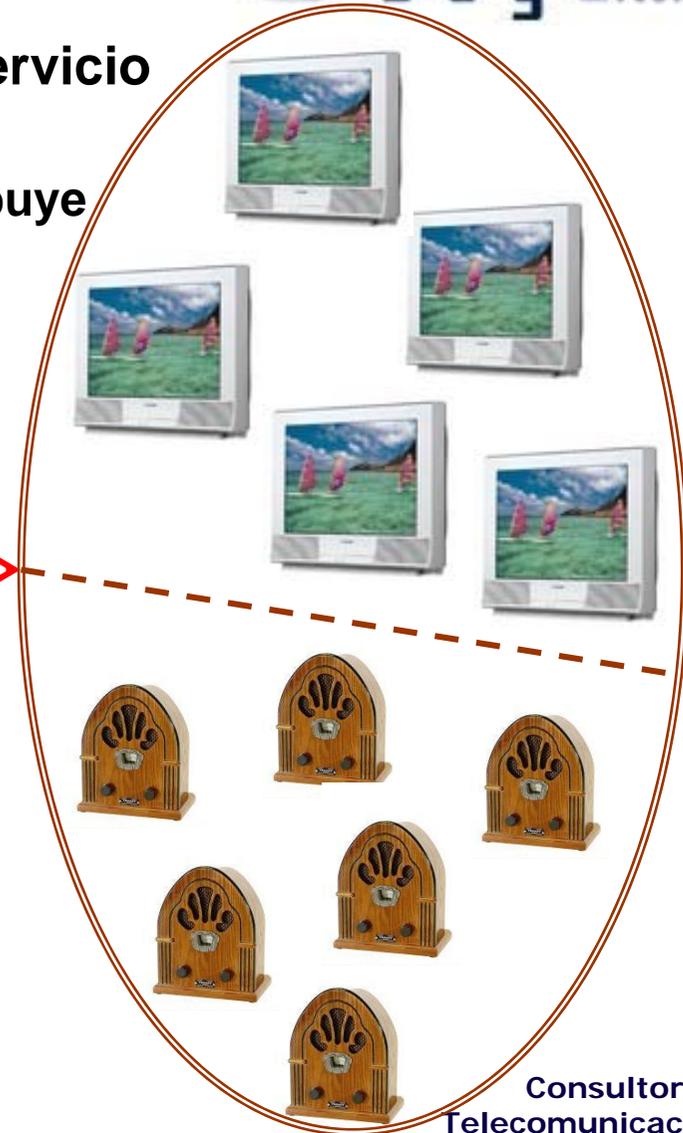
**Por la forma en que se distribuye hasta el usuario**

- Medios guiados (cable)
- Frecuencias del espectro radioeléctrico (Terrenales, satelitales)



**Por la forma en que lo recibe el usuario**

- Servicio restringido
- Servicio NO restringido



## Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



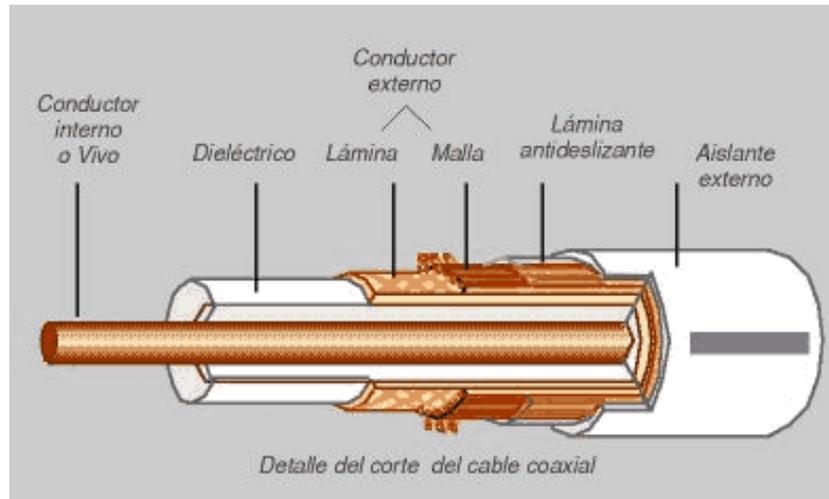
### Cable coaxial

El cable coaxial resulta ser un excelente transmisor de señales de alta frecuencia, con mínimas pérdidas por radiación y muy poco sensible a las interferencias externas.

### Ventajas del cable coaxial

La protección de las señales contra interferencias eléctricas debida a otros equipos, fotocopiadoras, motores, luces fluorescentes, etc.

Puede cubrir distancias relativamente grandes, entre 185 y 1500 metros dependiendo del tipo de cable usado.



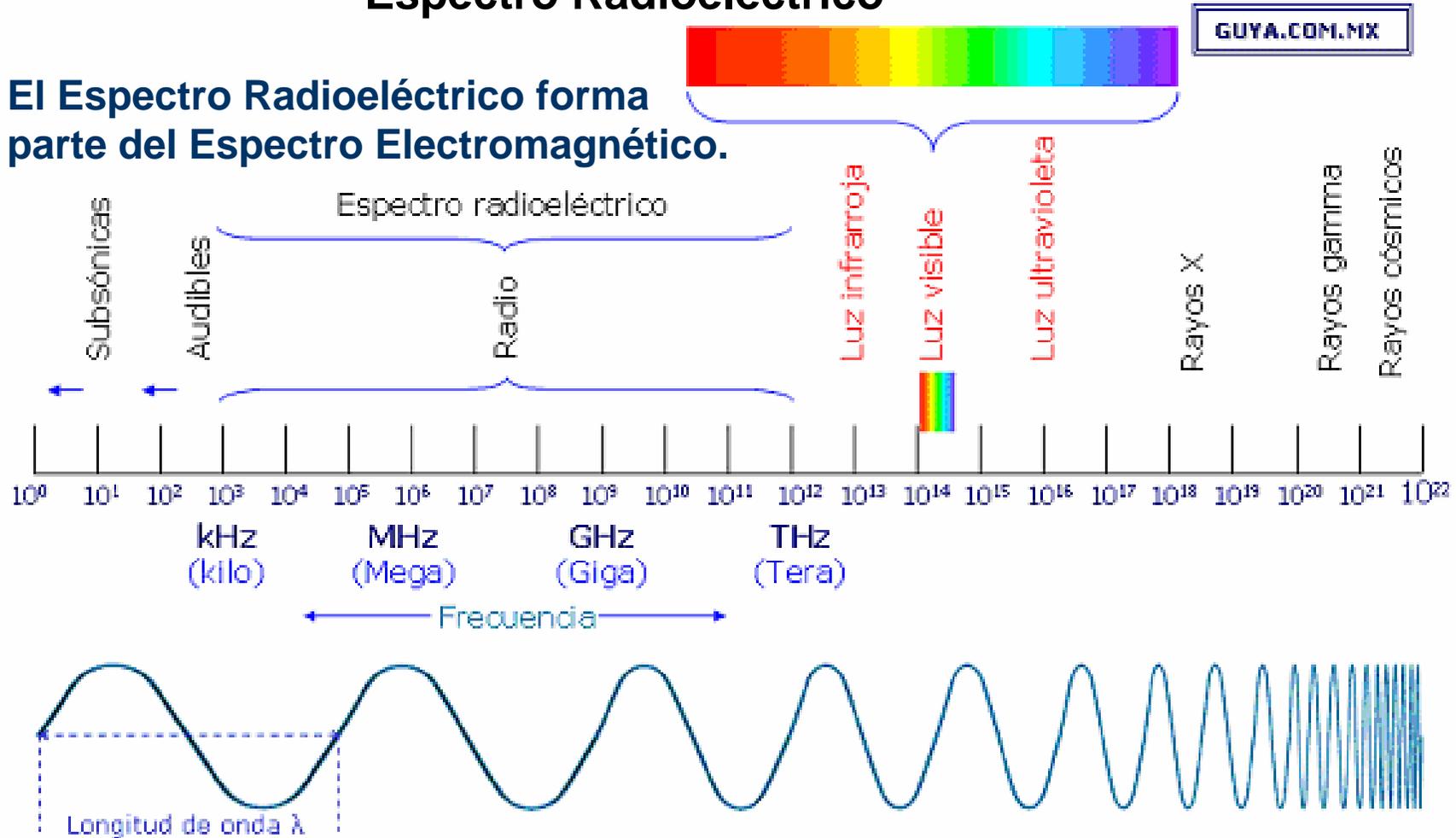
### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Espectro Radioeléctrico

El Espectro Radioeléctrico forma parte del Espectro Electromagnético.



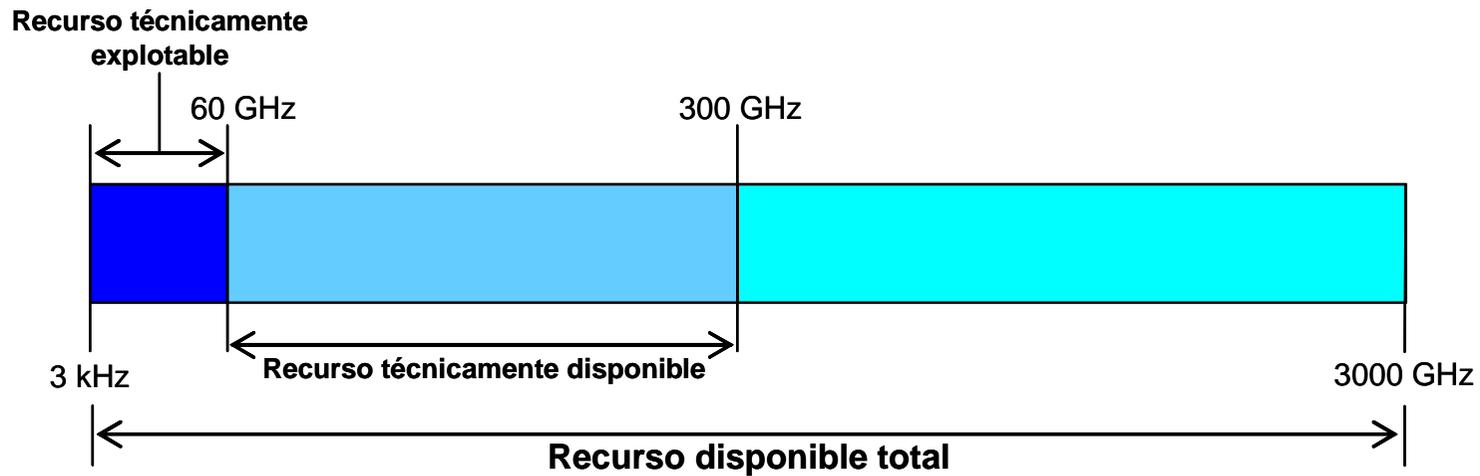
GUYA.COM.MX

### Tema 3 .



Banda	Símbolos (en inglés)	Gama de frecuencias	Subdivisión métrica
4	<b>VLF</b> Very Low Frequency/ Frecuencia Muy Baja	<b>3 a 30 kHz</b>	<b>Ondas miriamétricas</b>
5	<b>LF</b> Low Frequency/Frecuencia Baja	<b>30 a 300 kHz</b>	<b>Ondas kilométricas</b>
6	<b>MF</b> Medium Frequency/ Frecuencia Mediana	<b>300 a 3 000 kHz</b>	<b>Ondas hectométricas</b>
7	<b>HF</b> High Frequency/Frecuencia Alta	<b>3 a 30 MHz</b>	<b>Ondas decamétricas</b>
8	<b>VHF</b> Very High Frequency/ Frecuencia Muy Alta	<b>30 a 300 MHz</b>	<b>Ondas métricas</b>
9	<b>UHF</b> Ultra High Frequency/ Frecuencia Ultra Alta	<b>300 a 3 000 MHz</b>	<b>Ondas decimétricas</b>
10	<b>SHF</b> Super High Frequency/ Frecuencia Super Alta	<b>3 a 30 GHz</b>	<b>Ondas centimétricas</b>
11	<b>EHF</b> Extremely High Frequency/Frecuencia Extremadamente alta	<b>30 a 300 GHz</b>	<b>Ondas milimétricas</b>
12		<b>300 a 3 000 GHz</b>	<b>Ondas decimilimétricas</b>

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



*Fuente:* Servicio de Economía y Gestión ENST (Francia)

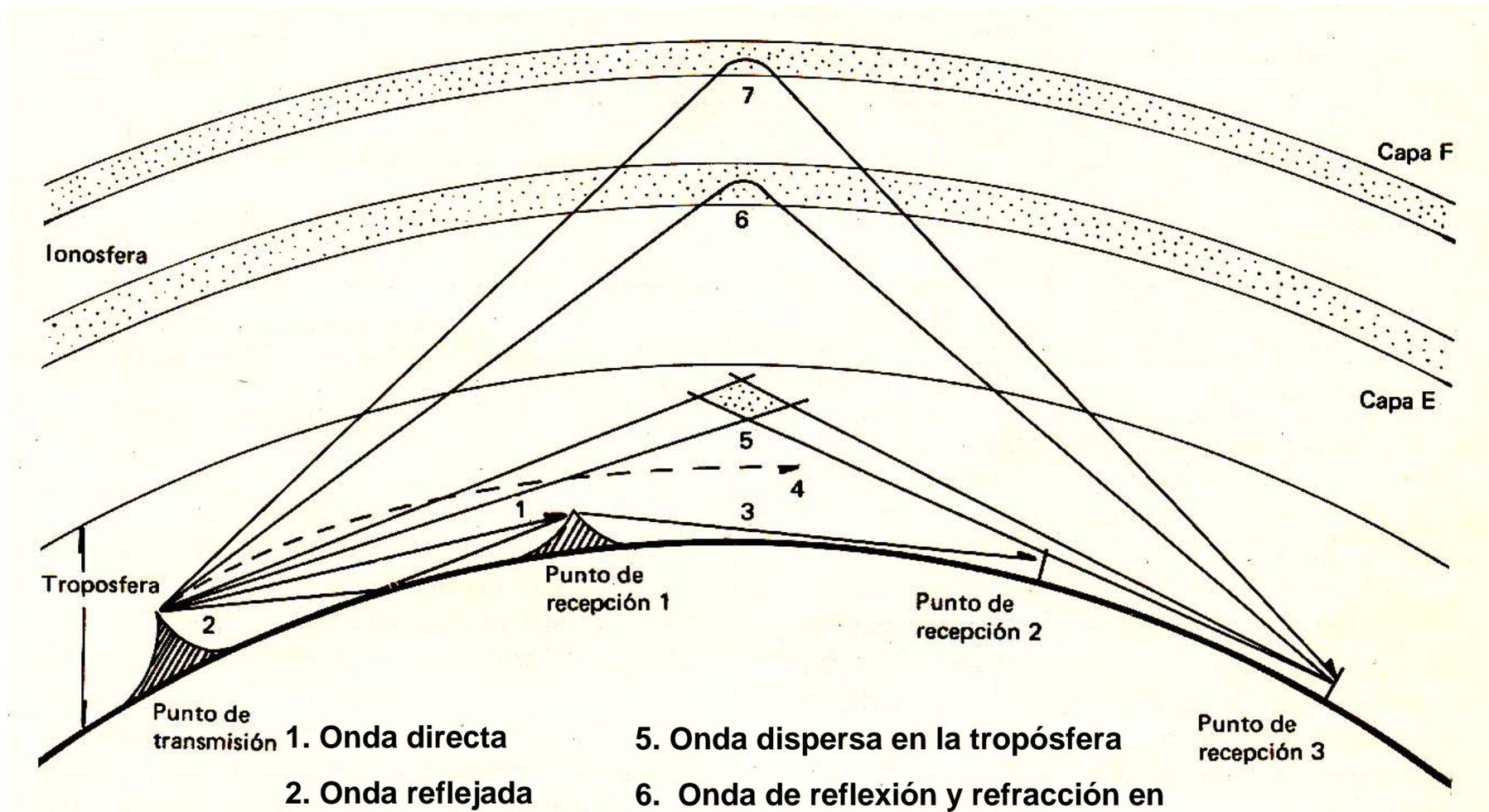
**Límites del espectro radioeléctrico**

### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



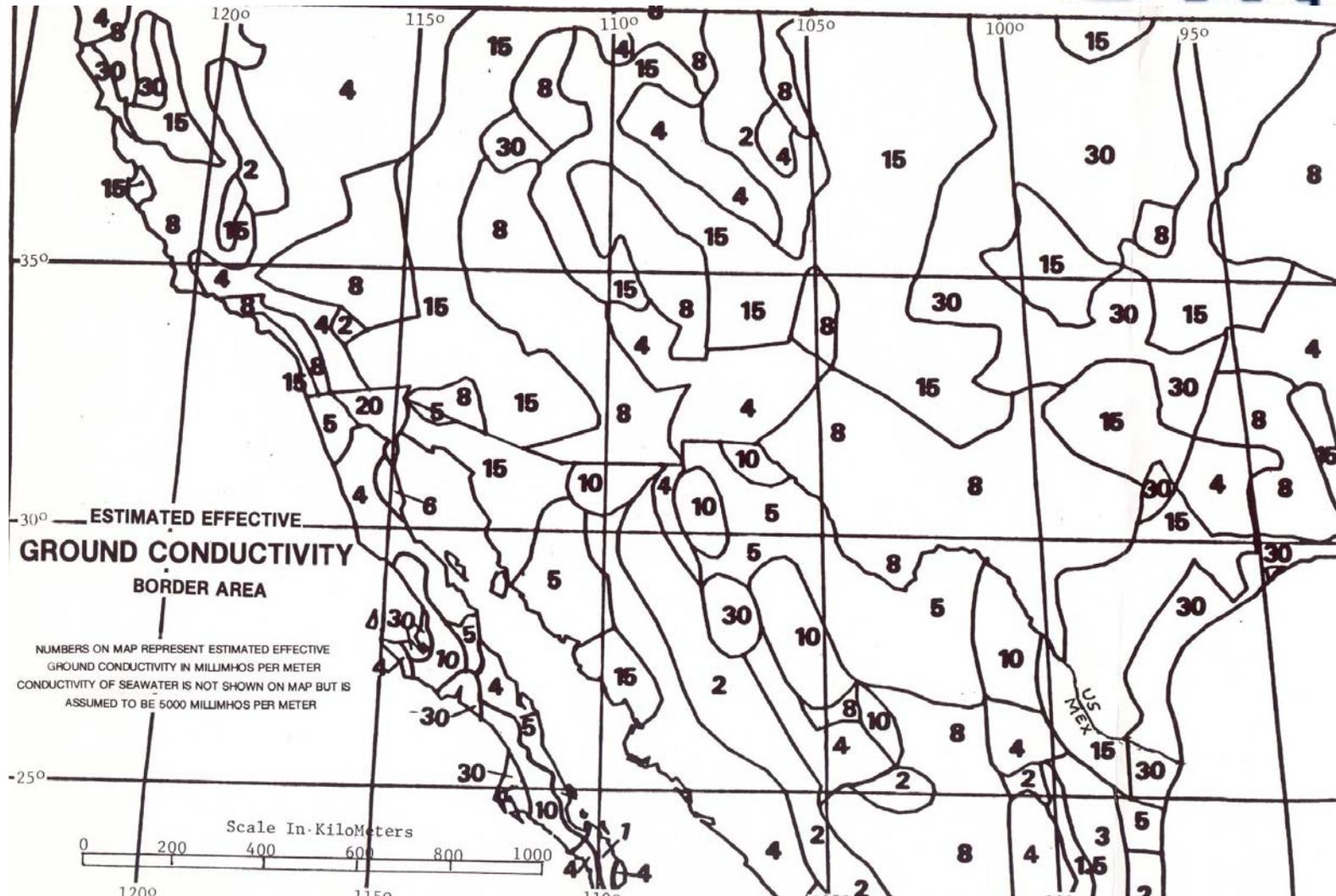
## Propagación



- 1. Onda directa
- 2. Onda reflejada
- 3. Onda difractada
- 4. Onda superficial

- 5. Onda dispersa en la tropósfera
- 6. Onda de reflexión y refracción en la ionósfera capa E
- 7. Onda de reflexión y refracción en la ionósfera capa F

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Aplicaciones dentro del Espectro Radioeléctrico

Banda de frecuencias	Características de propagación	Aplicaciones
3 a 30 kHz (VLF)	Propagación por onda de tierra.	Comunicación submarina a cortas distancias. Radiofaros de navegación. Radiotelegrafía.
30 a 300 kHz (LF)	Propagación por onda de tierra.	Ayudas a la navegación aérea y marítima. Enlaces a gran distancia. Radiocomunicaciones de onda larga. Transmisiones de baja frecuencia
300 a 3 000 kHz (MF)	Propagación por onda de tierra durante el día. Propagación ionosférica durante la noche.	Radiodifusión en AM. Radionavegación.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



<b>Banda de frecuencias</b>	<b>Características de propagación</b>	<b>Aplicaciones</b>
<b>3 a 30 MHz (HF)</b>	<b>Propagación por onda de tierra en distancias cortas. Propagación ionosférica con variaciones estacionales y en las diferentes horas del día y de la noche.</b>	<b>Aficionados. Banda Civil (CB). Radiocomunicación. Radiodifusión (Onda Corta).</b>
<b>30 a 300 MHz (VHF)</b>	<b>Propagación por línea de vista. Penetración de paredes y otros obstáculos. Propagación por difracción.</b>	<b>Aficionados. Enlaces a corta distancia, Radiodifusión FM. Televisión VHF</b>
<b>300 a 3 000 MHz (UHF)</b>	<b>Propagación por línea de vista. Penetración en edificios. Propagación por difracción en la parte inferior de la banda.</b>	<b>Aficionados. Enlaces de microondas, Radar, Televisión UHF, Telefonía celular, Paging. PCS. Tunking. Comunicaciones móviles por satélite. Audio y televisión restringidos.</b>

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



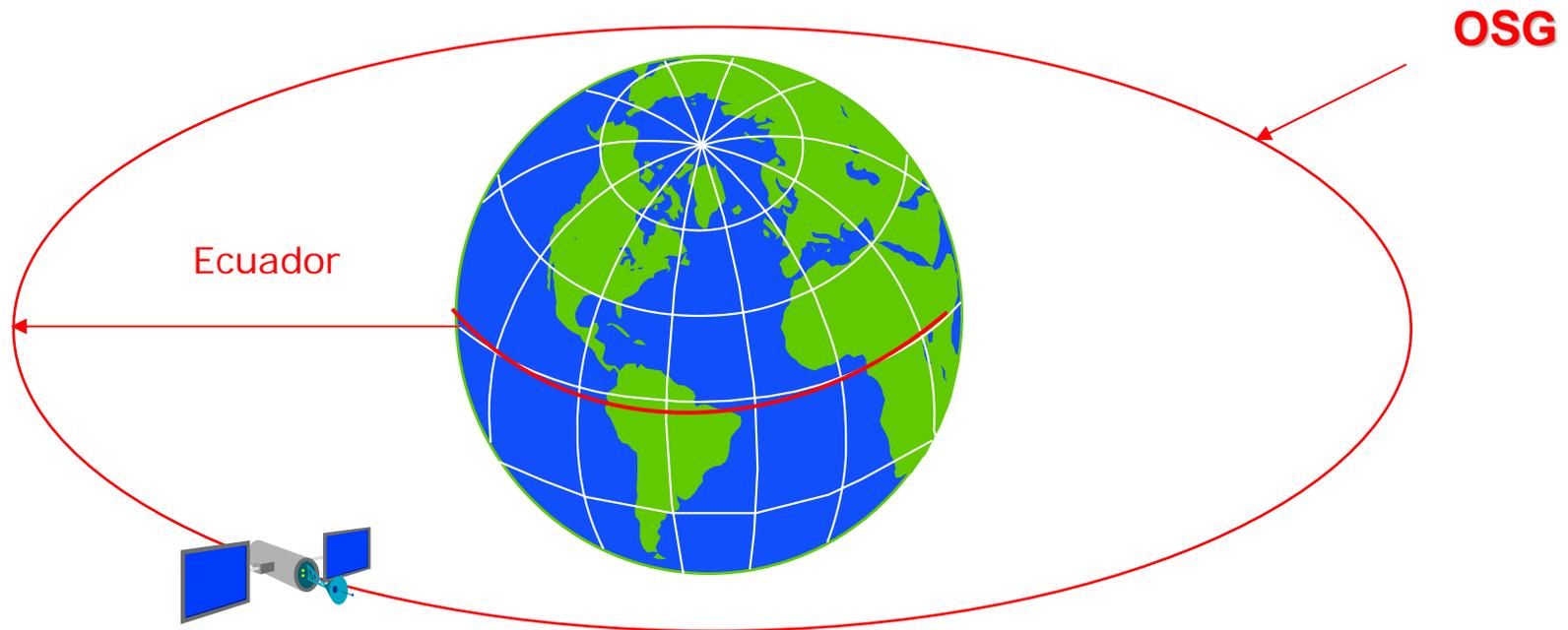
<b>Banda de frecuencias</b>	<b>Características de propagación</b>	<b>Aplicaciones</b>
<b>3 a 30 GHz (SHF)</b>	<b>Propagación por línea de vista.</b>	<b>Comunicaciones por satélite, Difusión directa por satélite, Enlaces. Radar</b>
<b>30 a 300 GHz (EHF)</b>	<b>Propagación por línea de vista.</b>	<b>Comunicaciones por satélite, Difusión directa por satélite, Enlaces a corta distancia. Radar, Radioastronomía.</b>
<b>300 a 3 000 GHz</b>	<b>Propagación por línea de vista.</b>	<b>Enlaces. Radar.</b>

### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Orbita de los Satélites Geoestacionarios (OSG)



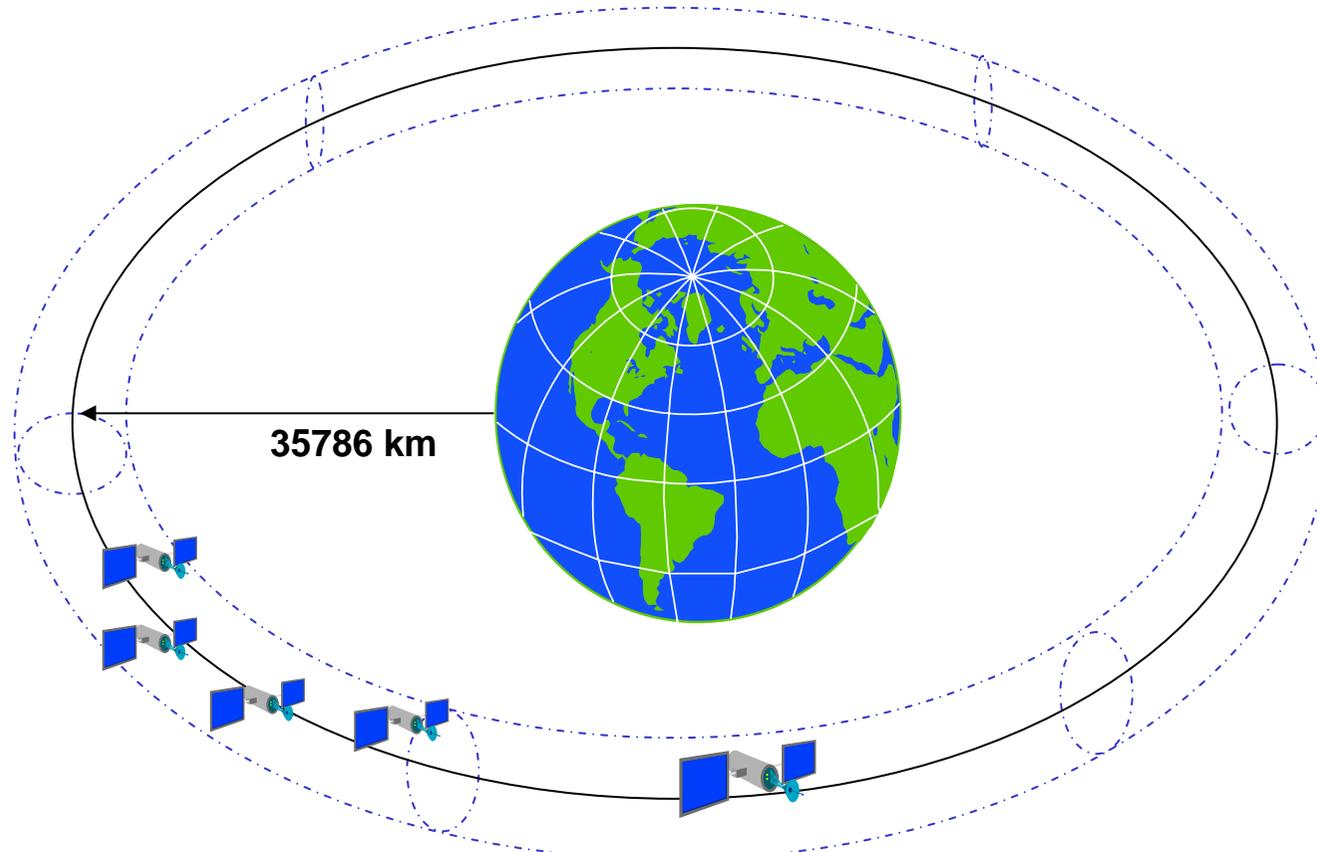
Es una órbita circular sobre el Ecuador que permite que un satélite que se ubique en ella, gire a la misma velocidad de rotación de la tierra y en el mismo sentido, dando la impresión de que el satélite se mantiene en forma permanente en el mismo sitio

### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



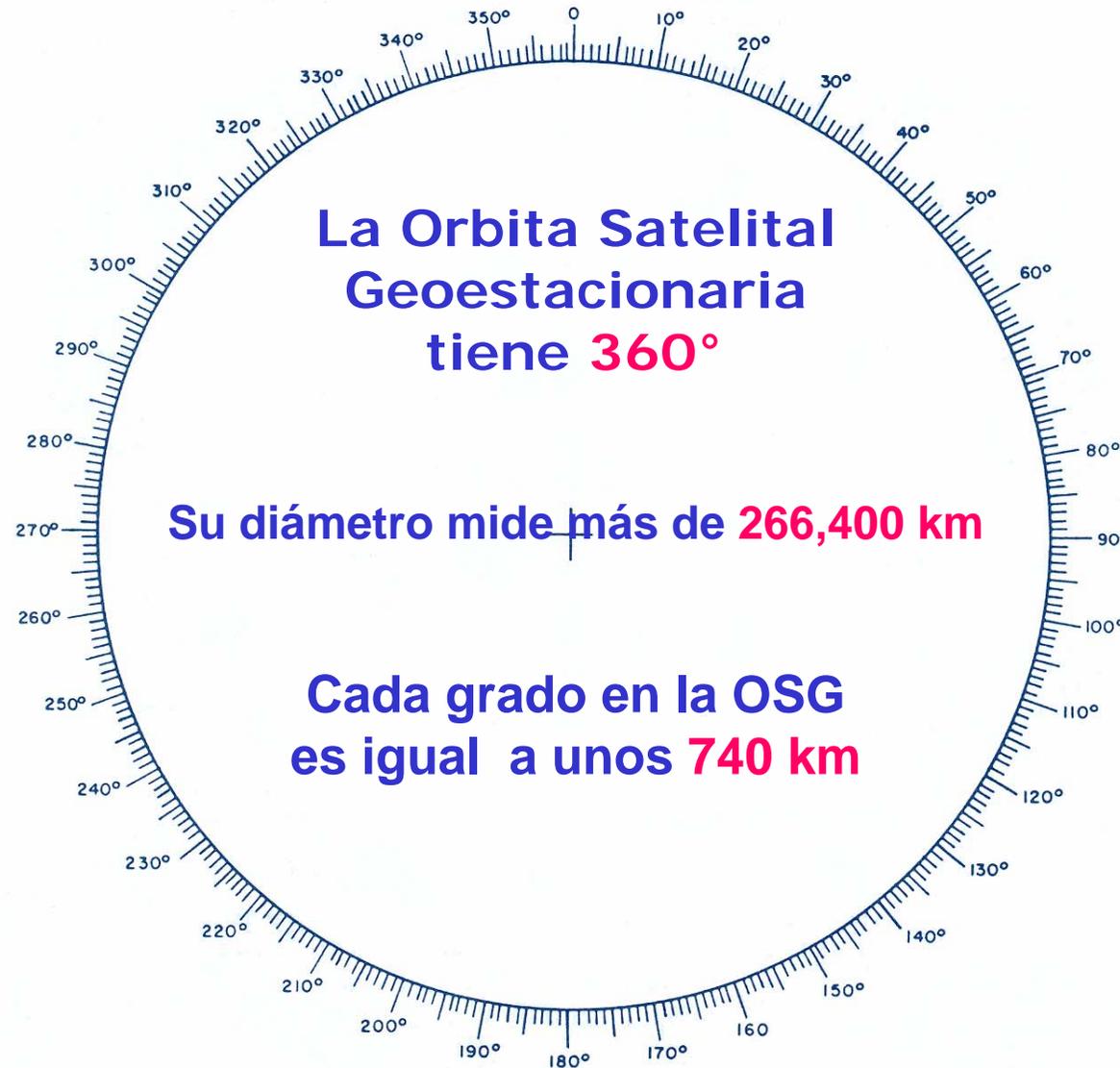
## Características de la Orbita Satelital Geoestacionaria



Es una órbita circular que puede describirse como un anillo hueco que mide varios kilómetros a lo ancho y a lo alto, lo que permite que en ella se puedan colocar un gran número de satélites.

### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.

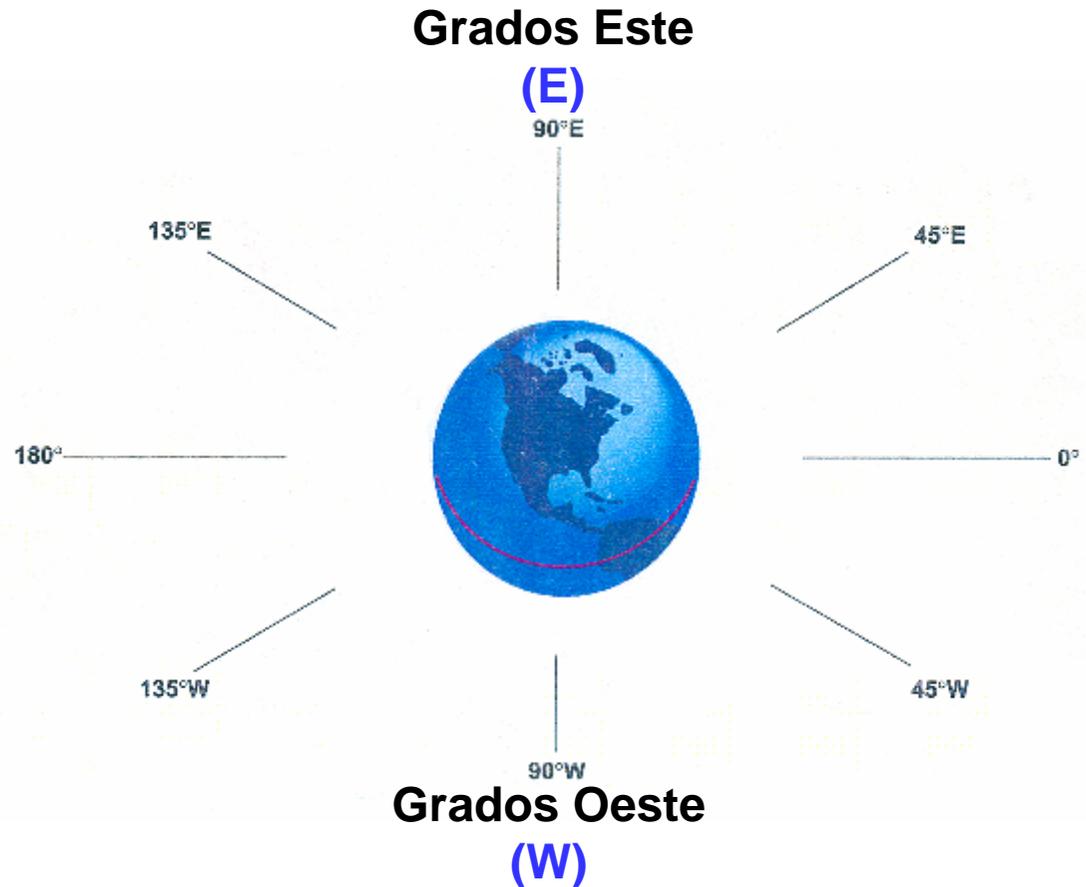


### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.

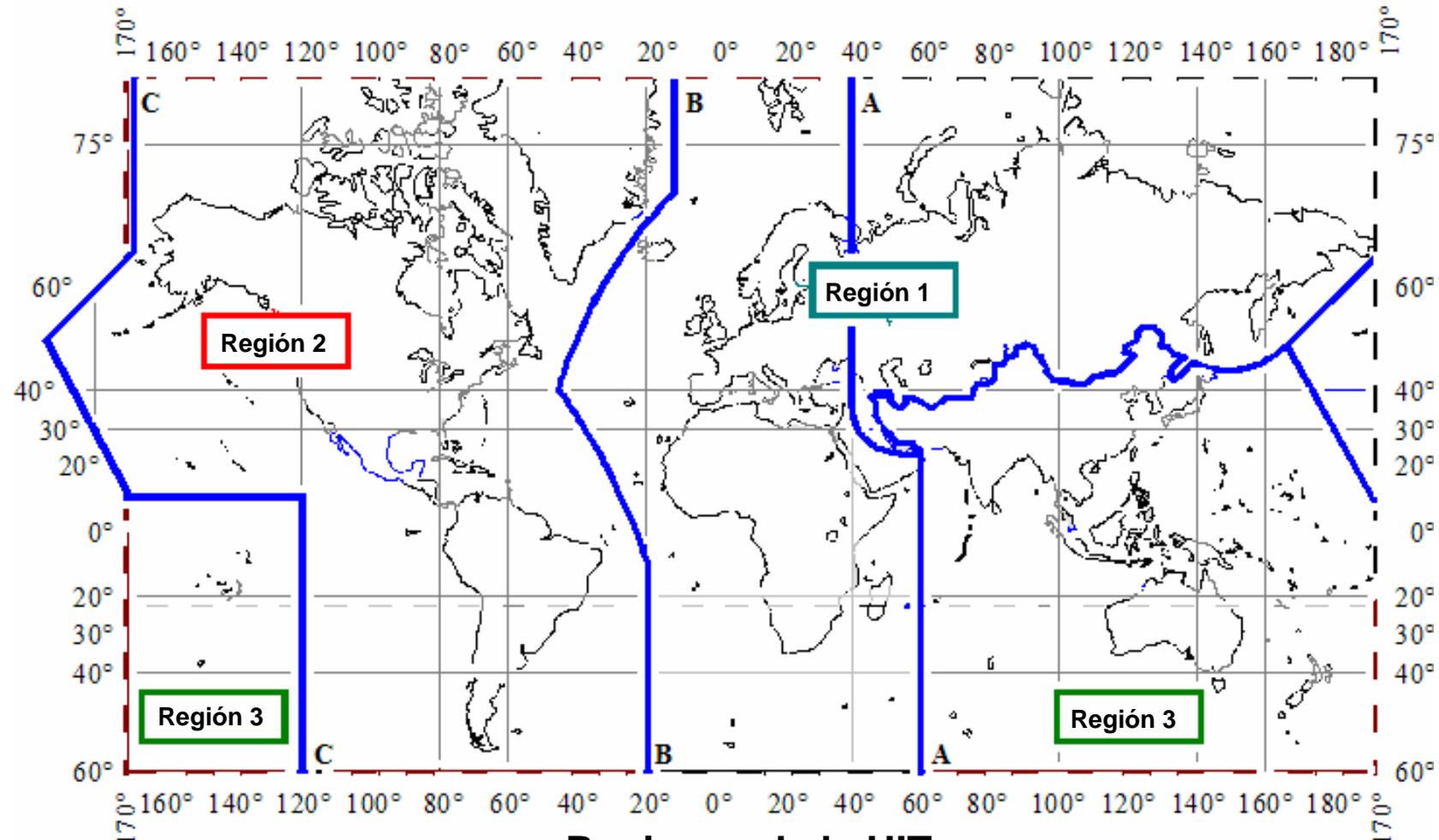


La OSG se ha dividido en grados Este y grados Oeste



Los satélites que cubren a México, tienen posiciones en grados W

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



**Regiones de la UIT**

Región-1α	Región-2α	Región-3α
495-505α → → → → →	MÓVIL-(socorro y llamada)¶ 5.83α	
505-526,5¶ MÓVIL-MARÍTIMO-5.79-5.79A-5.84¶ RADIONAVEGACIÓN-AERONÁUTICAα	505-510¶ MÓVIL-MARÍTIMO-5.79α-5.79α-¶ ¶ α	505-526,5¶ MÓVIL-MARÍTIMO-5.79-5.79A-5.84¶ RADIONAVEGACIÓN-AERONÁUTICAα
α	510-525¶ MÓVIL-5.79A-5.84-¶ RADIONAVEGACIÓN-AERONÁUTICAα	Móvil-aeronáutico¶ Móvil-terrestreα
5.72α	525-535α	α
526,5-1°606,5¶ RADIODIFUSIÓNα	RADIODIFUSIÓN-5.86¶ RADIONAVEGACIÓN-AERONÁUTICAα	526,5-535¶ RADIODIFUSIÓN¶ Móvilα
α	α	5.88α
α	535-1°605¶ RADIODIFUSIÓNα	535-1°606,5¶ RADIODIFUSIÓNα
5.87-5.87Aα	1°605-1°625α	α
1°606,5-1°625¶ FIJO¶ MÓVIL-MARÍTIMO-5.90¶ MÓVIL-TERRESTREα	RADIODIFUSIÓN-5.89α	1°606,5-1°800¶ FIJO¶ MÓVIL¶ RADIOLOCALIZACIÓN¶ RADIONAVEGACIÓNα
5.92α	5.90α	α
1°625-1°635¶ RADIOLOCALIZACIÓN¶ ¶ α 5.93α	1°625-1°705¶ FIJO¶ MÓVIL¶ RADIODIFUSIÓN-5.89¶ Radiolocalizaciónα	α
1°635-1°800¶ FIJO¶ MÓVIL-MARÍTIMO-5.90¶ MÓVIL-TERRESTREα	5.90¶ 1°705-1°800¶ FIJO¶ MÓVIL¶	α



## Bandas para el servicio de radiodifusión AM

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Atribución a los servicios		
Región 1	Región 2	Región 3
<b>75,2-87,5</b> FIJO MÓVIL salvo móvil aeronáutico  5.175 5.179 5.184 5.187	<b>75,2-75,4</b> FIJO MÓVIL 5.179	
	<b>75,4-76</b> FIJO MÓVIL	<b>75,4-87</b> FIJO MÓVIL  5.182 5.183 5.188
	<b>76-88</b> RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil	<b>87-100</b> FIJO MÓVIL RADIODIFUSIÓN
	<b>87,5-100</b> RADIODIFUSIÓN  5.190	<b>5.185</b>  <b>88-100</b> RADIODIFUSIÓN
<b>100-108</b>	RADIODIFUSIÓN 5.192 5.194	

**Bandas para el servicio de radiodifusión FM**

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Marco Internacional**

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Coordinación Bilateral y Multilateral**

La coordinación es indispensable, toda vez que las radiocomunicaciones no reconocen fronteras.

Principalmente se mantienen relaciones con Estados Unidos y con Canadá para armonizar el uso del espectro radioeléctrico y de la órbita satelital geoestacionaria, con quienes se han suscrito acuerdos de coordinación terrenal y satelital.

En cuestión satelital también se tienen acuerdos con Argentina.

Se destaca en particular el trabajo que se realiza a través de la Comisión Consultiva México–Estados Unidos en Materia de Telecomunicaciones.

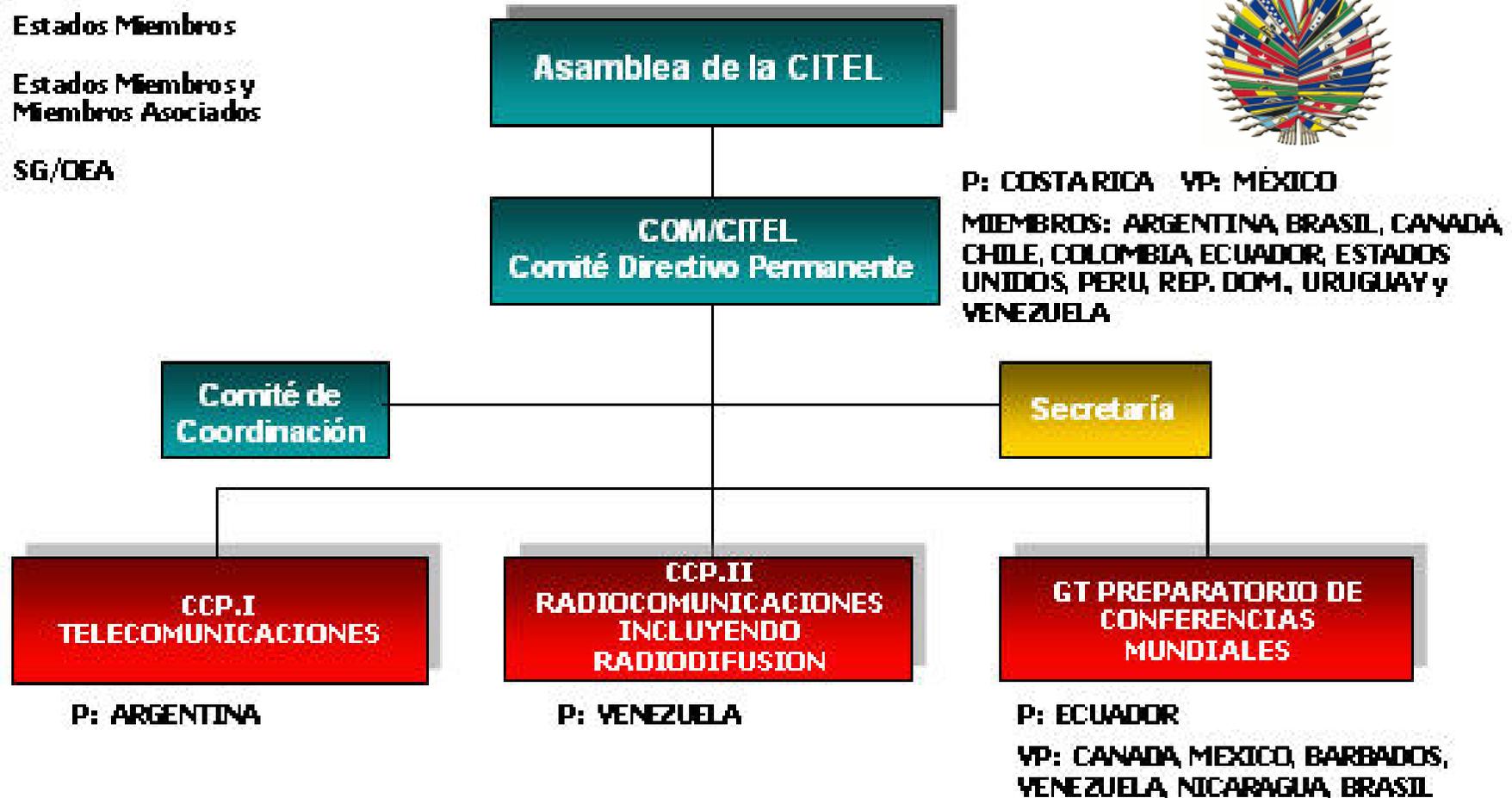
### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL)

-  Estados Miembros
-  Estados Miembros y Miembros Asociados
-  SG/OEA

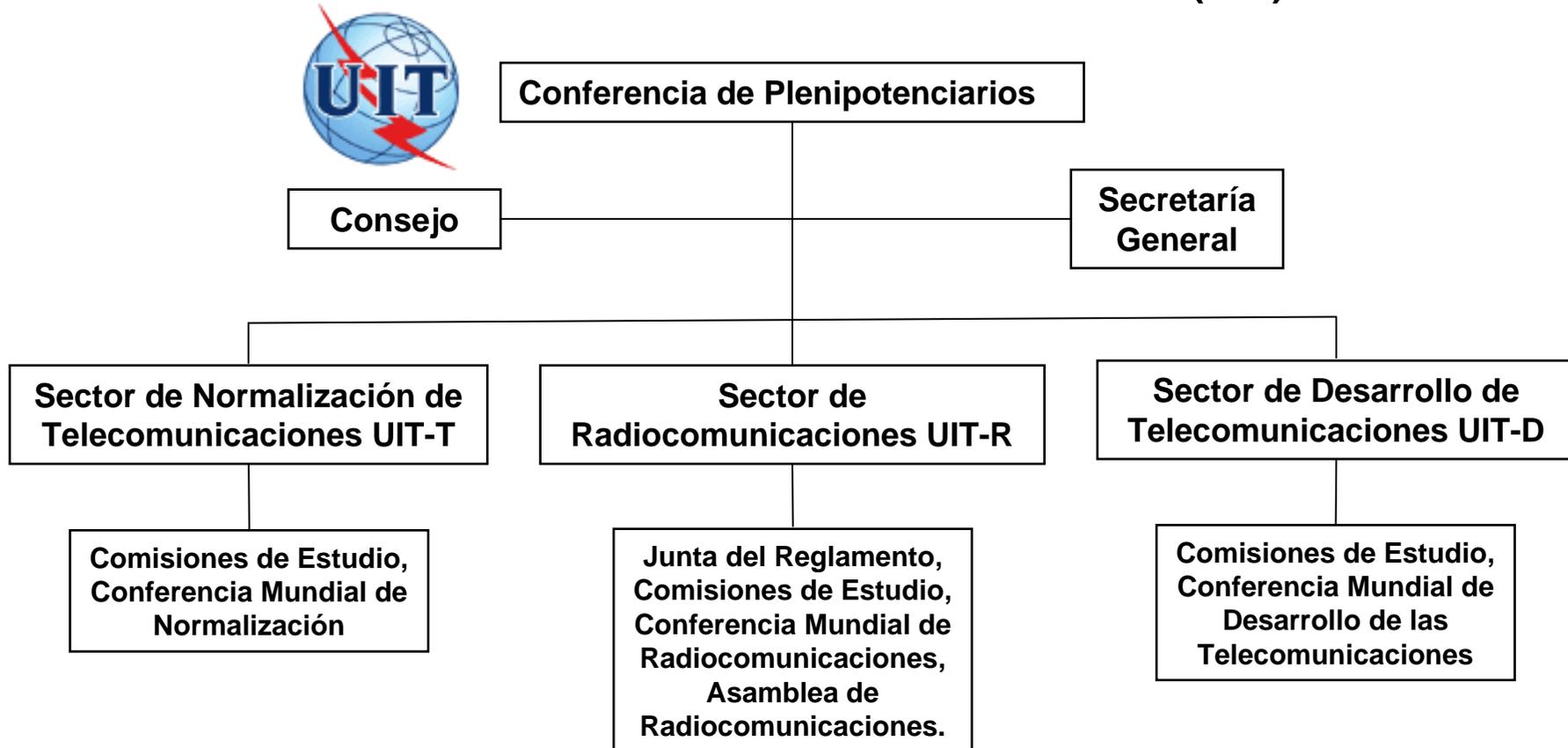


### Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



## Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)



### Estructura simplificada de la UIT

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Servicios de Radio y Televisión**

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Radio AM**

Las estaciones de radiodifusión sonora en AM, que operen en la banda de frecuencias de 535 a 1705 kHz.

En esta banda la señal sigue la curvatura de la Tierra (Onda electromagnética que se propaga sobre la superficie de la tierra, o cerca de ella, y que no ha sido reflejada por la ionosfera), y las ondas pueden reflejarse en la ionosfera. Debido a esas características es frecuente que la operación de las estaciones se autorice con algunos parámetros diferentes de día (operación entre las horas locales de salida y puesta del sol) a los de noche operación entre las horas locales de puesta y salida del sol, o incluso que a algunas estaciones se les autorice a operar únicamente de día.

La separación entre canales es de 10 kHz. Las frecuencias portadoras deben ser múltiplos enteros de 10 kHz, de 540 a 1700 kHz.

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Radio FM**

Las estaciones de radiodifusión sonora con portadora principal modulada en frecuencia (Radio FM) operan en la banda de 88 a 108 MHz,

Cada canal de radio FM tiene una anchura de 200 kHz, que se caracteriza por el valor nominal de la frecuencia portadora situada en el centro de dicha parte del espectro. Lo que significa que los canales de la banda de 88 a 108 MHz se identifican por su frecuencia portadora central. Sus frecuencias centrales comienzan en 88.1 MHz y continúan sucesivamente hasta la de 107.9 MHz, con incrementos de 200 kHz

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Radio FM**

Las estaciones de radiodifusión sonora de FM, que operen en una misma localidad deberán mantener una separación de sus frecuencias portadoras de 800 kHz como mínimo.

Para poblaciones cercanas se toman en consideración ciertos parámetros para asegurar un servicio libre de interferencias. Es decir se limita la potencia radiada aparente y el valor máximo de la altura del centro de radiación.

Asimismo, se requieren separaciones mínimas (en km) entre estaciones de radiodifusión sonora de FM que operen en el mismo canal y en canales adyacentes.

Se pueden autorizar también en este servicio, estaciones de baja potencia que son estaciones que por sus características de operación, cubren una área o zona pequeña.

### Tema 3 :

## Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.

### Radiodifusión por Onda Corta

Hace uso de las siguientes bandas de frecuencias:

5 900 - 5 950 kHz \*\*

**5 950 - 6 200 kHz**

**7 100 - 7 300 kHz \***

7 300 - 7 350 kHz \*\*

9 400 - 9 500 kHz \*\*

**9 500 - 9 900 kHz**

11 600 - 11 650 kHz \*\*

**11 650 - 12 050 kHz**

12 050 - 12 100 kHz \*\*

13 570 - 13 600 kHz \*\*

**13 600 - 13 800 kHz**

13 800 - 13 870 kHz \*\*

**15 100 - 15 600 kHz**

15 600 - 15 800 kHz \*\*

17 480 - 17 550 kHz \*\*

**17 550 - 17 900 kHz**

18 900 - 19 020 kHz \*\*

**21 450 - 21 850 kHz**

**25 670 - 26 100 kHz**

\* Regiones 1 y 3 únicamente

\*\* Estas bandas han sido atribuidas, hasta el 1 de abril de 2007, al servicio fijo o al servicio móvil. El uso de estas bandas adicionales por el servicio de radiodifusión a partir del 1 de abril de 2007 será sometido a la aplicación del procedimiento del artículo 12 del RR UIT. Se alienta a las administraciones a utilizar estas bandas para facilitar la introducción de emisiones moduladas digitalmente de conformidad con la Resolución 517 (Rev.CMR-03).



### Tema 3 :

## Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



Las autorizaciones para operar en estas bandas se basan en procedimientos de coordinación internacional ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), conforme al Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

- El actual procedimiento para la utilización de las bandas de ondas decamétricas atribuidas exclusivamente al servicio de radiodifusión, establecido por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997 (CMR-97), figura en el Artículo 17 del Reglamento de Radiocomunicaciones revisado y simplificado. Sustituyó, a partir del 1 de enero de 1999, al que figura en el anterior Artículo 17 del Reglamento de Radiocomunicaciones que se ha utilizado desde 1959 con algunas modificaciones introducidas por la CAMR-HFBC-87.

- El Artículo 12, titulado «*Planificación estacional de las bandas de ondas decamétricas atribuidas al servicio de radiodifusión entre 5 900 kHz y 26 100 kHz*» es el nuevo procedimiento de planificación para la radiodifusión en ondas decamétricas basado en la coordinación.

### **Tema 3 :**

#### **Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



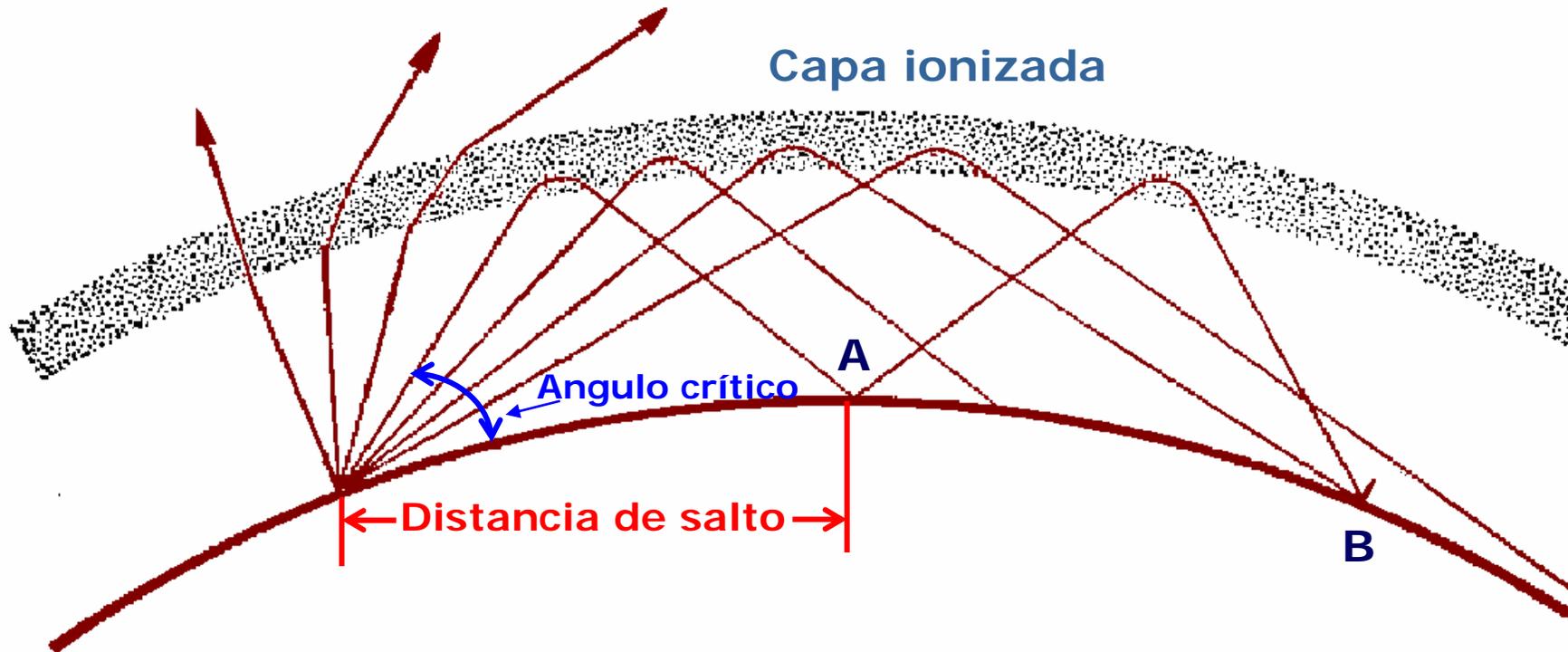
El Procedimiento del Artículo 12 se basa en el principio de la igualdad de derechos de todos los países, pequeños o grandes, a tener acceso equitativo a las bandas correspondientes (RR 12.2).

Todas las necesidades de radiodifusión, nacionales e internacionales, se tratan en pie de igualdad, prestando la debida consideración a la diferencia entre estos dos tipos de necesidades (RR 12.5).

El Procedimiento tiene por objeto asegurar una utilización eficaz del espectro y proporcionar una calidad de recepción satisfactoria (RR 12.8). Siempre que sea posible, se debe utilizar una sola frecuencia.

Además, se alienta a las administraciones a que coordinen sus horarios con otras administraciones, en la medida de lo posible, antes de presentar sus necesidades.

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



**Característica de propagación de la onda corta**

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Televisión VHF y UHF**

La televisión es un sistema de telecomunicación que permite la transmisión de imágenes no permanentes de objetos fijos o móviles.

Las bandas de radiodifusión de televisión VHF y UHF, son las siguientes:

#### **VHF**

54 a 72 MHz (Canales 2 al 4)

76 a 88 MHz (Canales 5 y 6)

174 a 216 MHz (Canales 7 al 13)

#### **UHF**

470 a 608 MHz (Canales 14 al 36)

614 a 806 MHz (Canales 38 al 69)

La anchura de banda ocupada por una emisión de televisión es de 6 MHz.

Las estaciones de televisión podrán operar con una potencia radiada aparente máxima de:

**100 kW** para las estaciones que utilicen los **canales del 2 al 6**,

**325 kW** para las estaciones que utilicen los **canales del 7 al 13**, y

**5,000 kW** para las estaciones que utilicen los **canales del 14 al 36 y del 38 al 69**.

### **Tema 3 :**

### **Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Se autorizan estaciones de baja potencia que son estaciones que por sus características de operación, cubren una área pequeña, cuya potencia radiada aparente máxima, es de 100 W para los canales 2 al 6, 350 W para los canales 7 al 13 y 4500 W para los canales 14 al 69, y la máxima altura del elemento radiador sobre el nivel del terreno es de 30 metros para todos los casos.

Se utiliza Teletexto que es el servicio de difusión de datos digitales dentro de la estructura de una señal de televisión, destinado primordialmente a la visualización de textos o material gráfico en forma bidimensional, reconstruidos a partir de datos codificados en la pantalla de receptores de televisión adecuadamente equipados.

## **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



# **Televisión por cable**

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



La televisión por cable se ha especializado en la transmisión de muchos canales de televisión en un espectro aislado (cable coaxial o fibra óptica).

Se desarrolló en sus inicios para cubrir las zonas donde no llegaba la transmisión de las televisoras locales; es decir, se ubicaron en poblaciones en donde la señal radiodifundida era pobre o no llegaba.

### Tema 3 :

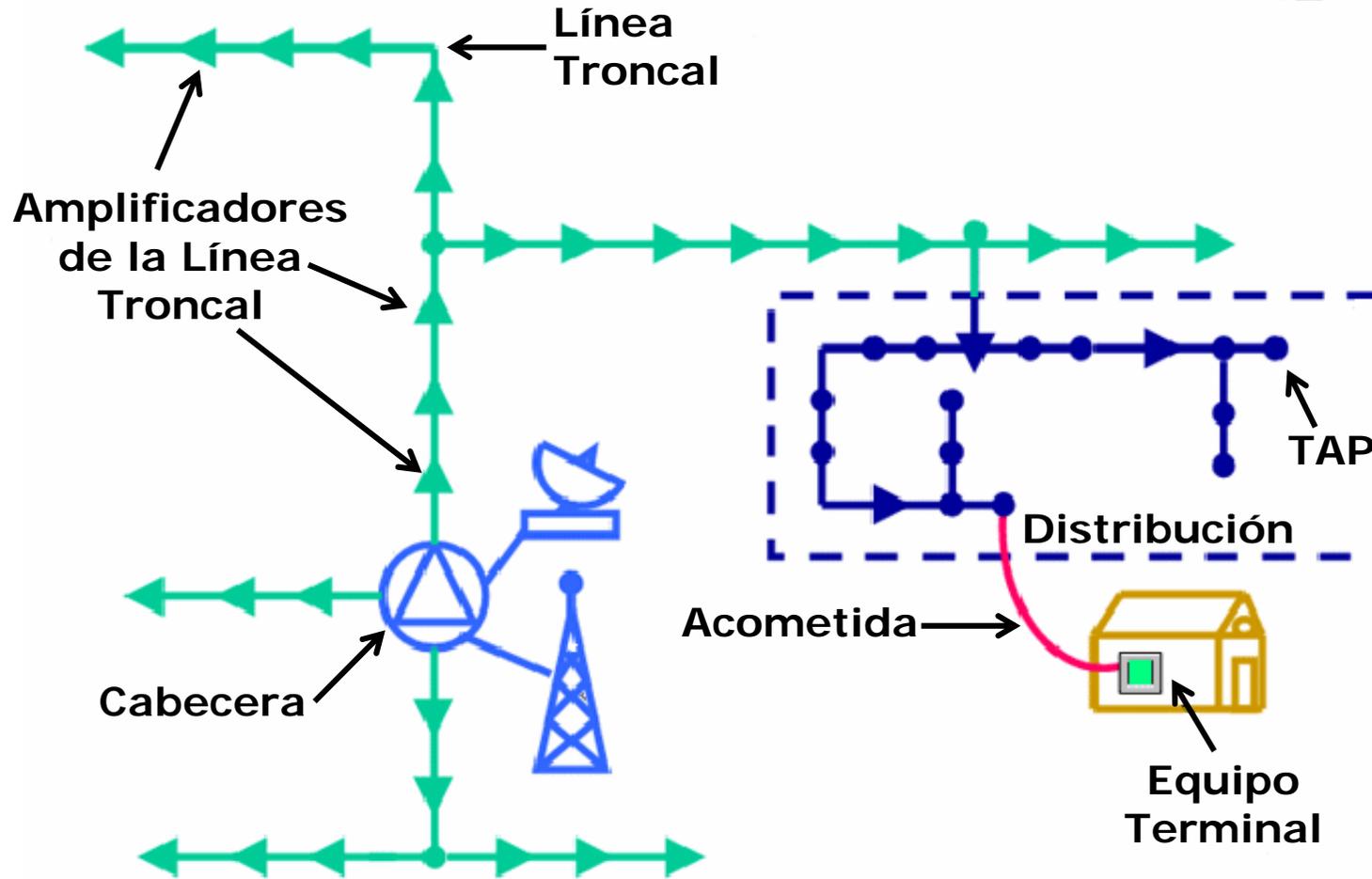
Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



La topología típica utilizada tiene una máxima eficiencia y se le conoce como **topología tipo árbol**. Dentro de esta topología se tienen **cinco partes principales**:

Cabecera,  
Red troncal,  
Red de distribución,  
Acometida y  
Equipo terminal.

**Tema 3 :**  
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



#### **Cabecera** (Centro de Recepción y Control o CRC):

Es donde se recogen los canales, normalmente provenientes de satélites, enlaces terrestres y producción propia para ser emitidos por la red de cable (punto de origen de las señales a transmitir por la red). Cuenta con antenas parabólicas para recibir señales satelitales, antenas de alta ganancia para televisión abierta, máquinas de video tape para reproducir material grabado y en algunos casos con estudios de producción.

**Red Troncal:** Transporta la señal a la zona que requiere del servicio. Se busca conservar la calidad de la señal, utilizando equipos amplificadores.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



**Red de Distribución:** Se conecta a la red troncal mediante *amplificadores puente* y pasa por enfrente de las casas, generalmente a un lado de los cables de luz. Su propósito es llevar las señales hasta las instalaciones del suscriptor.

**Acometida:** Es un cable coaxial flexible utilizado para llevar la señal desde el cable de distribución hasta la casa del usuario.

**Equipo Terminal (Caja Decodificadora):** Acondiciona la señal para poder ser reproducida en una televisión no fabricada con la capacidad de desplegar todos los canales que el cable transporta, o bien, sirve como filtro para proporcionar al suscriptor únicamente los canales que ha pagado.

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Servicio de Televisión Restringida vía Microondas (MMDS)**

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Se basa en lo que se conoce como MMDS ("MultiChannel Multipoint Distribution Service", que quiere decir Servicio de Distribución por Canales Múltiples). Este tipo de red en México es como la que utiliza la empresa *Multivisión*.

Opera en la banda de 2,500 a 2,686 MHz, con un plan de canalización de 31 canales de 6 MHz y uno de 4 MHz.

El canal de 4 MHz puede ser utilizado para ofrecer servicios interactivos entre el suscriptor del servicio y los prestadores del servicio.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



El servicio de MMDS se desarrollo originalmente para transmitir 31 canales de TV analógicos en una banda de 186 MHz de ancho, desde los 2,500 a 2,686 MHz.

La tecnología digital incrementará la capacidad de la banda disponible, ya que dentro de un canal de 6 MHz de ancho, se pueden transmitir de 5 a 10 señales de televisión (video y audio asociado) y al estarse operando con tecnología digital se tendrán mayores oportunidades para que se presten otros servicios, por ejemplo se facilitará la transmisión de señales de voz y datos..

### **Tema 3 :**

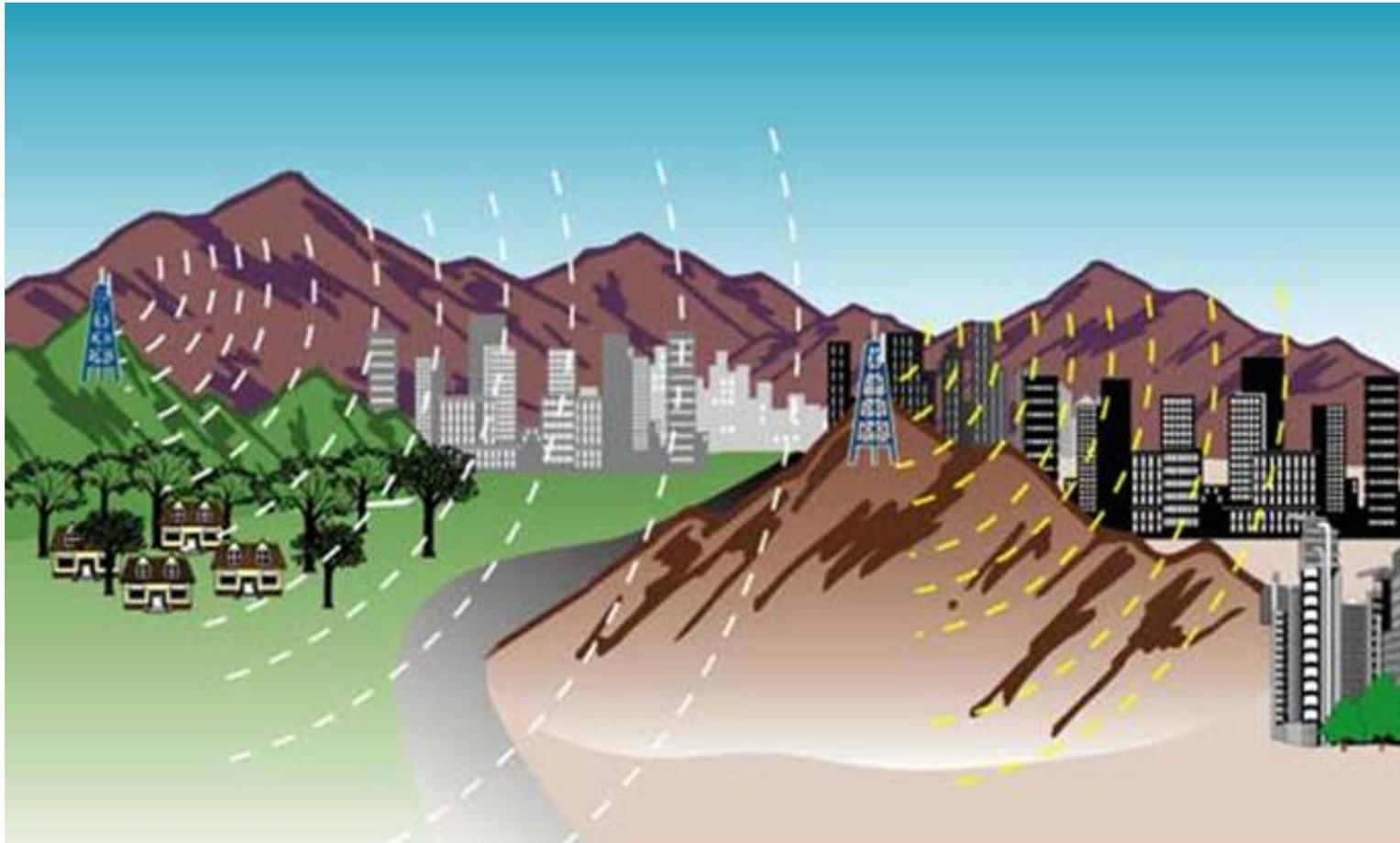
**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Es una tecnología desarrollada para transmitir varios canales de televisión desde un punto de origen que se denomina la Cabecera a los suscriptores que estén dentro del radio de alcance del transmisor. Cada suscriptor recibe la señal de televisión a través de una antena integrada con un convertidor de frecuencia de bajo costo y un descodificador o STB (Set Top Box) junto al televisor.

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



**Cobertura típica de un sistema de  
Televisión MMDS**

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



La tecnología digital mejora de los sistemas de MMDS:

- En lugar de llevar sólo un programa de TV analógico, cada canal ahora puede llevar varios programas digitales, con lo que se multiplica por seis el número de programas que pueden transmitirse en el mismo ancho de banda.
- Si se utiliza un canal para transmitir datos en formato IP y se agrega un canal de retorno, el sistema de MMDS puede utilizarse para transmisión de datos y acceso inalámbrico al Internet.

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



# **Tecnología Digital**

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Comité Consultivo de Tecnologías Digitales para la Radiodifusión (CCTDR)**

En 1999 (Acuerdo publicado en DOF 20 de julio de 1999) se establecieron las bases para el estudio, evaluación y desarrollo en México de las tecnologías digitales en materia de radiodifusión, para propiciar el mejor desarrollo de los servicios en beneficio del público usuario, y se creó el Comité Consultivo de Tecnologías Digitales para la Radiodifusión (CCTDR), que se instaló el 12 de agosto de ese mismo año.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



El CCTDR cuenta con seis miembros (tres designados por la Cofetel y tres por CIRT). Pueden invitarse a sus sesiones otra personas o instituciones.

Actualmente, como invitados participan la Red Nacional de Radiodifusoras y Televisoras Educativas y Culturales de México, AC; Radio Educación; el Instituto Mexicano de la Radio; el Colegio de Ingenieros en Comunicaciones y Electrónica (CICE) y el Comité Nacional Permanente de Peritos en Telecomunicaciones (Conapptel).

El CCTDR emite recomendaciones al Pleno de la Cofetel, quien, en su caso, las adoptará y tomará las medidas pertinentes.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Las recomendaciones que emita el CCTDR podrán versar sobre:

- I. Reserva bandas de frecuencias, en tanto la Cofetel resuelve sobre la tecnología para México;
- II. Estudios y pruebas experimentales de las diferentes tecnologías digitales existentes o en desarrollo;
- III. Adopción de tecnologías digitales;
- IV. Procedimientos, condiciones, plazos y demás requerimientos para la adopción e implantación de tecnologías digitales de radio y televisión, y
- V. Las demás de carácter general que se estime necesarias.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



A la fecha, destacan las siguientes medidas:

Recomendación sobre la reserva de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para realizar trabajos de **investigación y desarrollo relacionados con la introducción de la radiodifusión digital** (Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2000)

Recomendación sobre las **obligaciones de los concesionarios y permisionarios de radio y televisión, relacionadas con las tecnologías digitales para la radiodifusión** (Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de octubre de 2000)

Recomendación sobre la **adopción del Estándar Tecnológico de Televisión Digital Terrestre y la Política para la Transición a la Televisión Digital Terrestre en México** (Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de julio de 2004)

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **El CCTDR, continúa con los trabajos a fin de:**

Analizar y evaluar el desarrollo de las tecnologías digitales en materia de radiodifusión sonora, conforme los estudios del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT, así como de la información que se genere en reuniones regionales y eventos internacionales.

Realizar operaciones de carácter experimental, para evaluar en el campo, el comportamiento de las señales de radio digital.

Emitir Recomendaciones pertinentes al Pleno de la Cofetel.

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



# Radio Digital

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



La radiodifusión sonora digital, conocida como DAB, por sus siglas en inglés, se propuso por primera vez en 1988 en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), para superar la calidad de la radio analógica.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Objetivos:**

- a) Calidad de sonido similar al disco compacto.
- b) Señal resistente a distorsiones, desvanecimientos y zonas de sombra causadas por obstáculos físicos.
- c) Transmisiones terrestres y satelitales.
- d) Mayor eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico.
- e) Posibilidad de ofrecer servicios adicionales.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



En 1992, la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones de la UIT, celebrada en Málaga, Torremolinos, España, atribuyó la banda 1452 a 1492 megahertz, para transmisión terrestre y satelital del servicio de radiodifusión sonora digital.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Los tres principales tecnologías:**

1. **IBOC**, basado en una tecnología por la que se pretende transmitir en el mismo canal y en la misma banda, tanto para AM como para FM.  
(<http://www.ibiquity.com/technology/iboc.htm>)

2. **Eureka-147** (DAB), basado en una tecnología que requiere el uso de una nueva banda, la de 1452-1492 MHz.  
(<http://www.worlddab.org/eureka147.php>)

3. **DRM** (Digital Radio Mondiale), basado en una tecnología que requiere la transmisión en un canal limpio dentro de la misma banda, su enfoque actual es hacia la onda corta y la AM. (<http://www.drm.org>)

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### ***Eureka 147***

Es un desarrollo tecnológico iniciado en 1986 por 16 empresas de Alemania, Francia, Holanda e Inglaterra. Se han incorporado más corporaciones de naciones como Bélgica, Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Italia, Japón, Noruega, Rusia y Suiza.

Desde 1988 se realizaron pruebas en varios países de Europa y América, entre ellos México.

Los países con mayor avance en su implementación son Alemania, Canadá, España, Francia, Inglaterra, Portugal, Suecia y Suiza.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### ***IBOC*** (in band on channel)

En 1991 empresas de los Estados Unidos se dieron a la tarea de desarrollar un sistema alternativo de DAB, con los siguientes objetivos para la transmisión terrestre:

- a) Eficiencia en el uso de las frecuencias.
- b) Mayor fidelidad de sonido.
- c) Sistema accesible a las estaciones existentes.
- d) No afectar la economía de las estaciones.
- e) Receptores digitales al alcance del consumidor promedio.

El sistema IBOC, consiste en el uso del mismo espectro asignado para la radio de AM y FM, con el objetivo de que las estaciones existentes transmitan señales digitales desde su misma ubicación.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **DRM (Digital Radio Mondiale)**

El consorcio DRM fue fundado en 1998 para desarrollar una norma de transmisión digital alternativa a las existentes -Eureka 147 e IBOC-, para emisoras que operan en bandas inferiores a los 30 megahertz, principalmente onda corta y AM.

DRM es un sistema no propietario de radio digital para la onda corta, la onda media (AM) y la onda larga. Provee una calidad de audio clara, similar a la de FM, sin estática, desvanecimiento ni interferencia.

## Tema 3 :

Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



### Comparativo

- a) *Calidad de la señal.* DRM es similar a la de FM, libre de desvanecimientos e interferencias estáticas. Eureka 147 e IBOC ofrecen calidad de audio similar al disco compacto. IBOC presenta interferencias, sobre todo en los bordes de las áreas de servicio.
  
- b) *Cobertura.* DRM, Eureka 147, e IBOC-FM pueden alcanzar fácilmente las mismas áreas de servicio de las transmisiones análogicas, con menor potencia que éstas. IBOC-AM ha presentado problemas en los bordes de las áreas de servicio.
  
- c) De diversos parámetros (siguiente Tabla)

Sistems / Parameter	Eureka 147	IBOC-AM	IBOC-FM	DRM
Bands	VHF-III, L-Band	MF	VGH-FM	LF, MF, HF
Origin	Europe	US-prop		Europe
Satellite	Posible	No		No
Hybrid	Posible	No		No
Bandwidth	Wideband 1.5MHz	Narrowband 18/20kHz	Narrowband 200kHz	Narrowband 9-18kHz
Multiplex of services	Yes	No		No
Audio Coding method	MPEG-1 Layer II and MPEG-2 Layer II	PAC		MPEG-4 & ACC
Bit rate for Audio Quality	near CD at 192-224kbps	"FM" at 20-24kbps	"CD" at 98kbps	"Mono FM" at 24 kbps
Infrastructure	FM/TV and Infill sites	AM sites	FM sites	AM sites
Standardization	Extensive	Developmental, limited standards		High
Receiver availability	Yes	No		No
On-Air	Yes	Tests		Tests



**Fuente:**

[http://www.rthk.org.hk/about/digitalbroadcasting/dsbs\\_intro.htm](http://www.rthk.org.hk/about/digitalbroadcasting/dsbs_intro.htm)

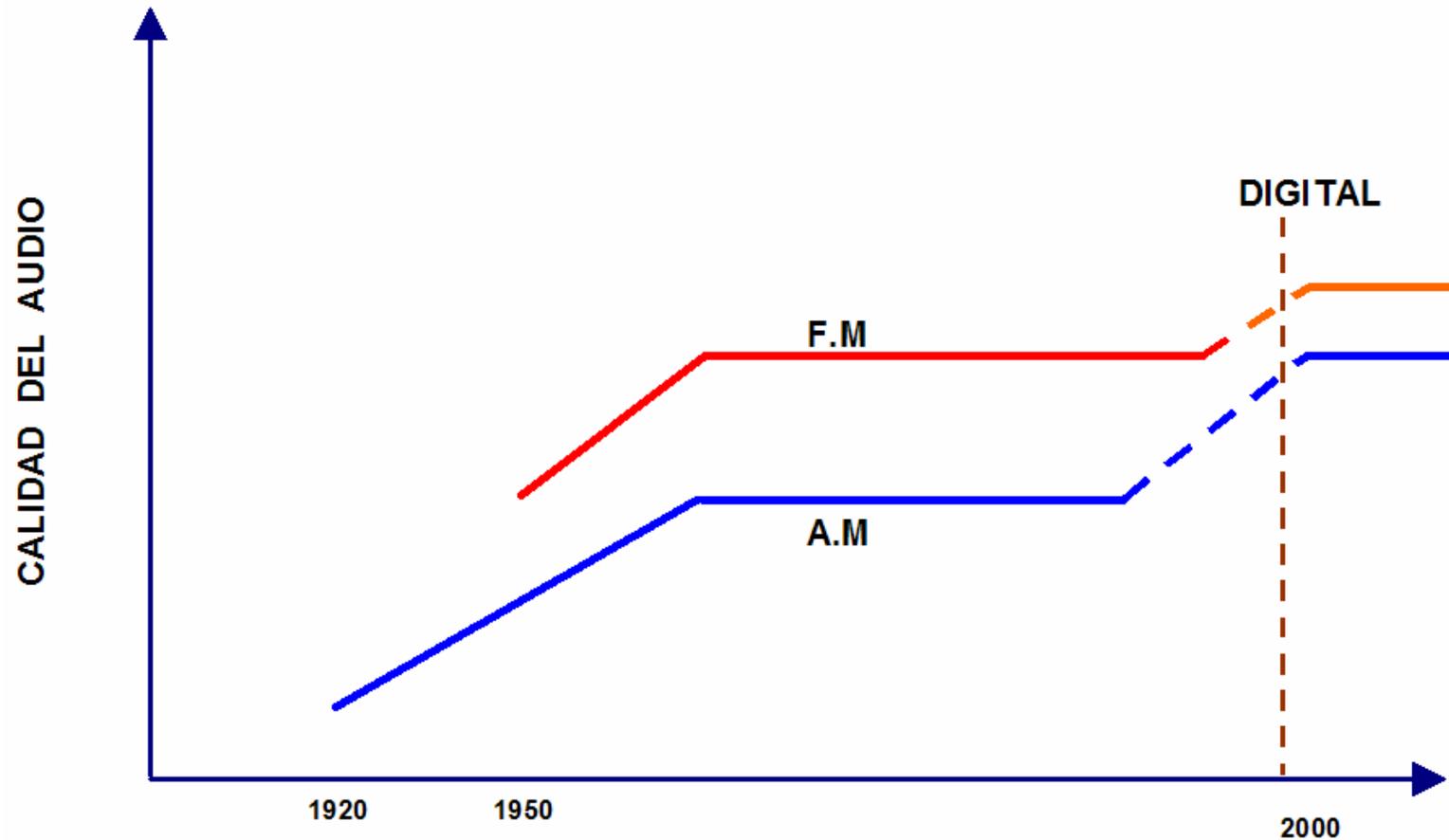
**Consultores en  
Telecomunicaciones**  
www.guya.com.mx

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



**EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL AUDIO EN LA RADIODIFUSION SONORA**



**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



# **Televisión Digital**

### **Tema 3 :**

### **Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



La Televisión Digital Terrestre (TDT) es una tecnología que comprende la codificación de señales y otros datos, así como la codificación final, modulación y transmisión por medio del espectro radioeléctrico atribuido al servicio de radiodifusión de televisión.

#### **La TDT:**

Permite transmitir programas con mayor resolución (mayor calidad en imágenes y en sonido) que la que se obtiene con el sistema analógico. Imágenes con calidad de cine y sonido con calidad de disco compacto.

Proporciona también video interactivo, y servicios de información que que no se logran con la tecnología “analógica”.

Facilita proveer un programa nítido de “alta definición” (HDTV) o programas digitales múltiples de “definición estándar” simultáneamente (El proveer varios flujos de programación usando el espectro digital se le conoce “multicasting.”)

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



#### **Ventajas de la TV digital terrestre:**

La recepción portátil con ausencia total de doble imagen.

Reducción de la potencia transmitida necesaria para mantener la misma cobertura que los servicios analógicos actuales.

Posibilidad de implantación de nuevos servicios, como TV de alta definición, vídeo bajo demanda, múltiples canales de sonido, datos, etc.

Considerable ahorro espectral.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Política de Televisión Digital Terrestre (TDT)**

La Política de la TDT establece los objetivos y lineamientos para que se lleve a cabo la transición de la Televisión analógica a la digital en México.

Establece líneas de acción de corto, mediano y largo plazo, así como condiciones objetivas para dar seguimiento al proceso, evaluarlo y, en su caso, reorientar las líneas de acción.

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Objetivos de la Política de la TDT**

**Inclusión Digital:** Facilitar que los receptores y decodificadores de la TDT sean cada vez más accesibles al consumidor.

**Calidad:** Contar con una mejor alternativa del servicio de televisión ( imágenes y sonido de mayor fidelidad y/o resolución que las que actualmente proporciona la televisión analógica).

**Fortalecimiento de la actividad:** Fomentar el sano desarrollo de los concesionarios y permisionarios de estaciones de televisión y el de las actividades relacionadas (certidumbre jurídica para la transición a la TDT)

**Nuevos servicios:** Alentar la incorporación y el desarrollo de nuevos servicios, sin ello afecte la calidad del servicio principal.

**Optimizar el uso del espectro:** Hacer un uso racional y planificado del espectro para la convivencia de señales analógicas y digitales durante la transición a la TDT.

## Tema 3 :

### Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



#### Transición a la TDT

La transición a la TDT es un proceso de largo plazo en el que se requiere realizar inversiones en infraestructura, en la parte de transmisión y en producción para generar contenidos atractivos en alta definición. El usuario necesitará contar con receptores adecuados.

La Política de la TDT establece una transición gradual y progresiva en seis periodos trianuales que van desde el 2004 hasta el año 2021.

Los periodos se diseñaron en función de la densidad poblacional y la capacidad económica del país y consideran una transición que puede iniciarse con señales digitales de baja potencia para cubrir al menos el 20% del área de servicio de la estación de que se trate.

Para llevar a cabo la transición de la televisión analógica a la TDT se requiere de la asignación temporal de canales adicionales con objeto de garantizar la continuidad del servicio al público, poder elevar la calidad de las señales (llevarlas a niveles HDTV) y favorecer la convergencia.

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Televisión de Alta Definición**

La Televisión de Alta Definición (HDTV por sus siglas en inglés) es un tipo de servicio de DTV.

Proporciona programación de alta resolución en formato de pantalla ancha, que es una comparación del ancho de la pantalla con la altura de la misma. La televisión análoga tiene una proporción de 4 a 3, lo que significa que la pantalla es 4 pulgadas de ancho por cada 3 pulgadas de alto, mientras que la pantalla ancha de HDTV tiene una proporción de 16 por 9.

Una imagen actual de televisión análoga tiene una resolución de 525 líneas horizontales. Una imagen de HDTV puede dar una resolución de hasta 1080 líneas, lo que significa una imagen detallada.

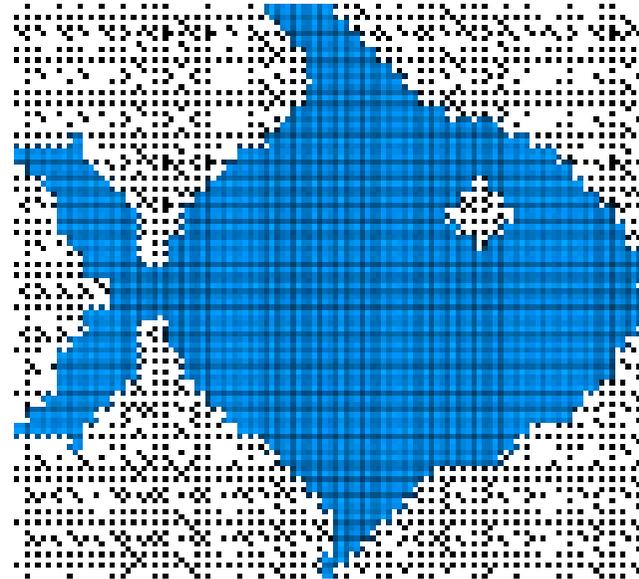
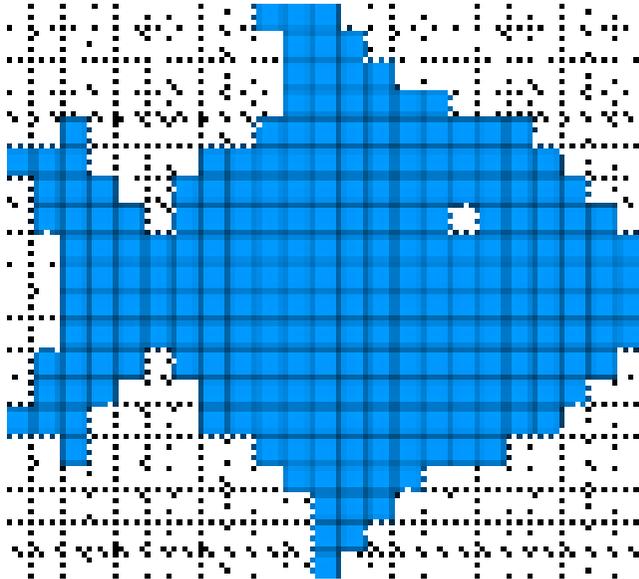
Los programas de la HDTV incluyen sonido digital Dolby, que es el mismo que se usa en los cines y en los DVDs.

### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



Debido a que la HDTV tiene por lo menos el doble de resolución que el SDTV, ver mucho mejor la imagen que en un televisor analógico.



### Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



#### **Servicio de Radiodifusión por Satélite (SRS)**

Es un servicio que ha sido planificado en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en las bandas 12.2-12.7 GHz y 17.3-17.8 GHz, cuyas señales emitidas o retransmitidas están destinadas a la recepción directa por el público en general.

La planificación de este servicio para América se realizó en 1983 en la Conferencia Administrativa Regional de Radiocomunicaciones para la Planificación del Servicio de Radiodifusión por Satélite en la Región 2. **En virtud de dicho Plan, a México se le adjudicaron cuatro posiciones orbitales**, una de las cuales, que ocupa los 77°W, fue licitada y otorgada en noviembre de 2004 a la empresa QUETZSAT, S. DE R.L. DE C.V. que presentó la postura válida más alta.

Este servicio de radiodifusión por satélite (SRS) es diferente a **Servicio de Difusión Directa al Hogar (DTH por sus siglas en inglés)**, debido principalmente a que este último **es un servicio de señales unidireccionales encriptadas de video o de video/audio.**

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Radiodifusión Sonora Digital vía satélite (DARS satelital)**

Es un servicio cuya programación de audio se transmite digitalmente por uno o más satélites en forma directa a estaciones terrenales fijas y/o móviles que sean portátiles, y que puede involucrar el uso de repetidores terrenales complementarios. Puede ser ofrecido en forma gratuita o por suscripción.

Opera en la banda 2310 a 2360 MHz.

La principal diferencia con otras tecnologías satelitales desarrolladas, es que DARS permite la recepción de señal en receptores que pueden ser fijos o móviles.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



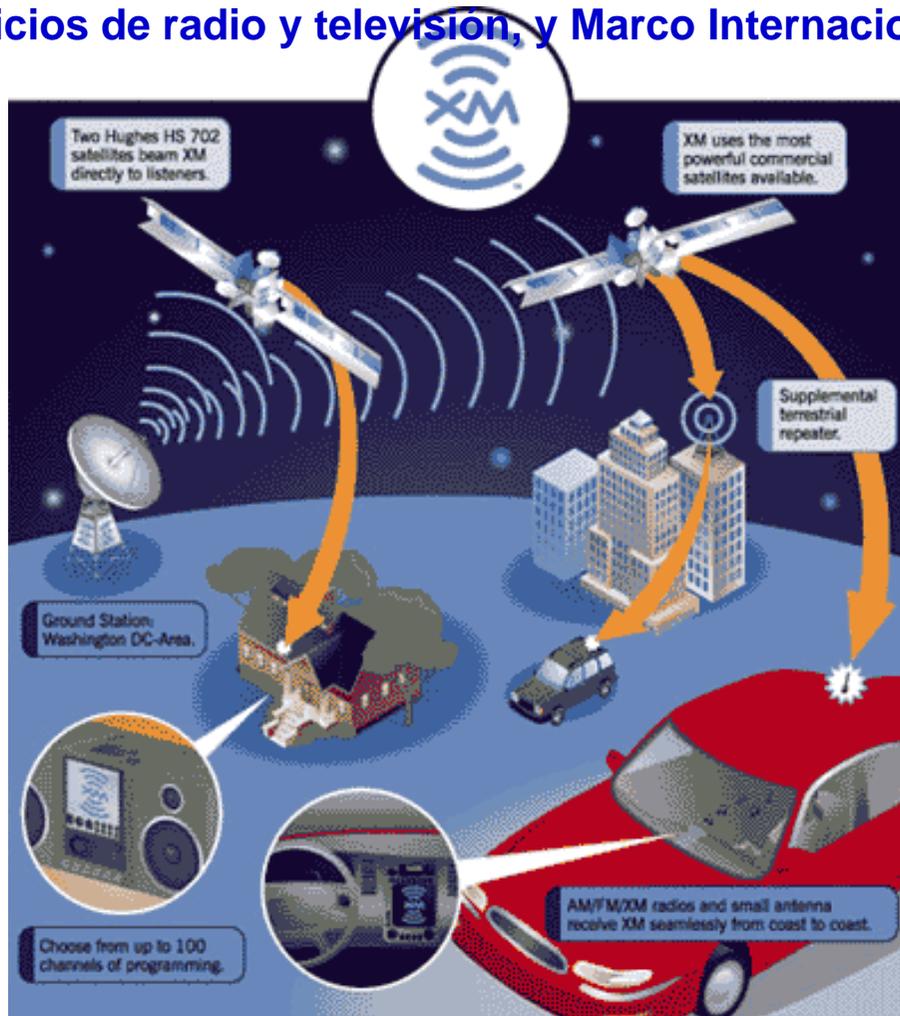
### **Radiodifusión Sonora Digital vía satélite (DARS satelital)**

La radio digital permite transmitir señales de audio de alta calidad, reduciendo la necesidad de contar con un gran ancho de banda y posibilitando que se envíe otro tipo de información por el mismo canal.

DARS es un servicio que requiere de antenas de un diámetro superior a los 45 cm. Que son montadas en los techos de las casas y que deben ajustarse orientándolas hacia la posición que ocupa el satélite respectivo. A la vez, es un sistema que puede ser utilizado en automóviles utilizando una antena pequeña.

### Tema 3 :

## Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.



DARS es un servicio que requiere de antenas de un diámetro superior a los 45 cm. Que son montadas en los techos de las casas y en edificios, las cuales deben ajustarse orientándolas hacia la posición que ocupa el satélite respectivo. A la vez, es un sistema que puede ser utilizado en automóviles utilizando una antena pequeña.



**SATELLITE  
RADIO**

From its state-of-the-art studios and uplink facility in the Washington, DC area, XM Satellite Radio will beam up to 100 channels of digital quality music, news and entertainment directly from two powerful satellites to people from coast to coast in their cars and at home. A small antenna and AM/FM/XM car radio, home audio system or portable radio will receive the signal.

Consultores en  
Telecomunicaciones  
[www.guya.com.mx](http://www.guya.com.mx)

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Radio y Televisión por Internet**

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Radio y Televisión por Internet (Radio IP y Televisión IP)**

La radio IP y la Televisión IP son servicios proporcionados utilizando el Protocolo IP (Protocolo de Internet)

IP es el "protocolo" en el que se basan todas las comunicaciones modernas a través de internet. Es un conjunto de normas y mecanismos que regulan el intercambio de datos entre equipos informáticos interconectados. IP es como el "lenguaje" con el que se comunican la mayoría de los computadores del mundo.

La Radio y la Televisión por IP, se basan en la idea de convertir sonidos del radio y las imágenes y sonidos de televisión en datos, para poder aprovechar la inmensa infraestructura y tecnología IP disponible en el planeta. Son servicios "on-line" para los que están disponibles una gran cantidad de soluciones, además de software libre y códigos abiertos.

**Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



## **Convergencia**

## Tema 3 :

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



### **Convergencia**

La convergencia existe a nivel tecnológico, en virtud de que la tecnología digital aplicada a los servicios de comunicación tradicionales y nuevos, independientemente que transporten video, audio, imágenes o datos, ha hecho posible que esos servicios puedan ofrecerse actualmente a través de muchas redes diferentes.

Los diferentes operadores de telecomunicaciones están intentando aprovechar las oportunidades que les ofrece ese progreso tecnológico tanto como para mejorar sus servicios como para ampliar su oferta.

Actualmente, ya las tecnologías digitales abarcan a un gran número de servicios asociados a las industrias de la informática y de las telecomunicaciones, y sus consecuencias en cuanto a la convergencia van más allá que una mera cuestión tecnológica. La convergencia impacta a la oferta de servicios, al comercio, a la eficacia de las empresas, a la calidad de vida de las personas, etc.

### **Tema 3 :**

**Definiciones básicas, Descripción de los diferentes servicios de radio y televisión, y Marco Internacional.**



En esta arena, la de la Convergencia, sobresalen dos actores fundamentalmente, que al menos hoy por hoy se antoja que cualquiera de los dos podrá ser el gran ganador: Las computadoras y la televisión.

**Luis M. Brown**  
**brown@guya.com.mx**  
Consultores en  
Telecomunicaciones  
[www.guya.com.mx](http://www.guya.com.mx)