

# ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

## (Conceptos básicos)

## Conceptos previos

*La comunicación es un concepto amplio que engloba a cualquier sistema de transferencia de información entre dos puntos.*

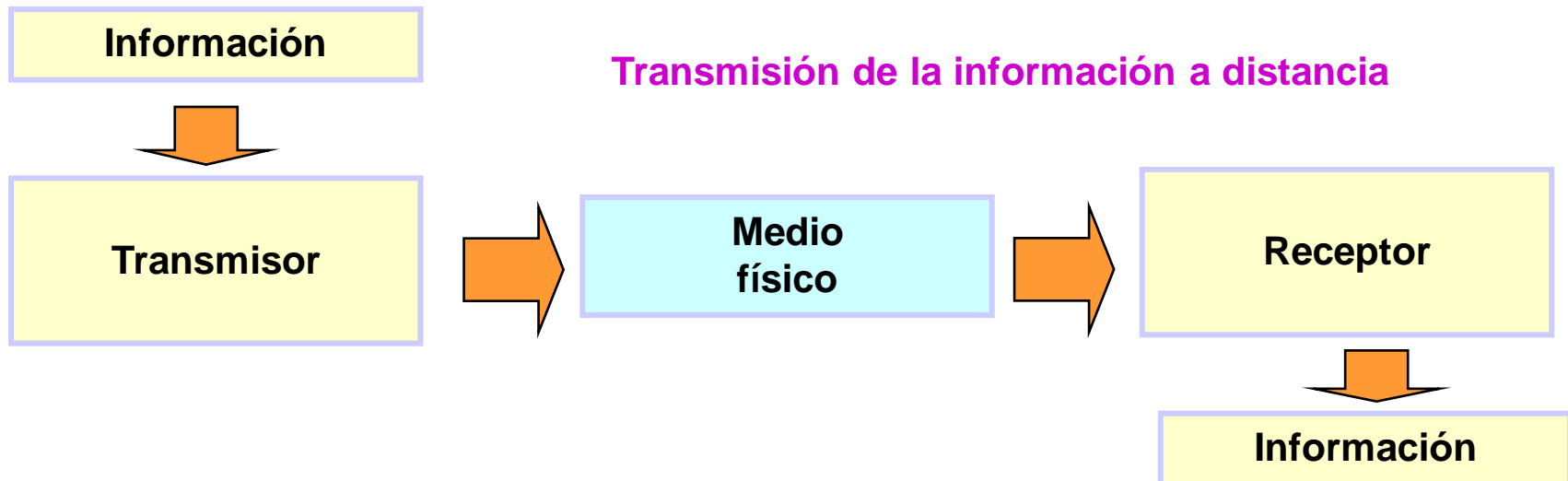
*En nuestro caso la información está contenida en alguno de los parámetros (amplitud, frecuencia, desfase) de una señal eléctrica (tensión o corriente).*

*Medios habituales de comunicación son:*

*Cables eléctricos (par trenzado, cable coaxial, etc)*

*Ondas electromagnéticas (Radio, enlaces de microondas)*

*Señales ópticas (Infrarrojos)*



## Conceptos previos

Se recuerda la transmisión digital de información vía transmisión serie entre equipos de navegación utilizando como medio el cable eléctrico.

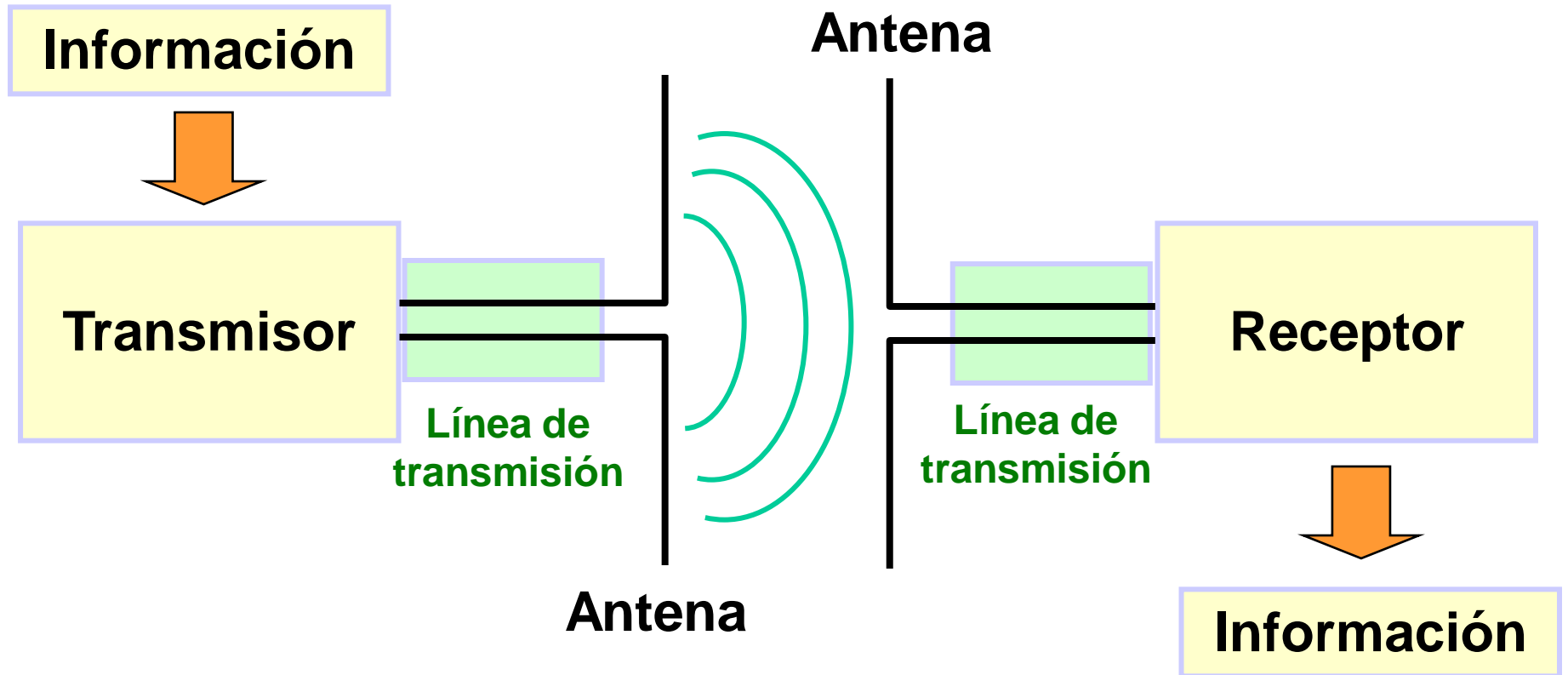
Interface NMEA 0183 ("National Maritime Electronic Association")

Interface RS-232-C

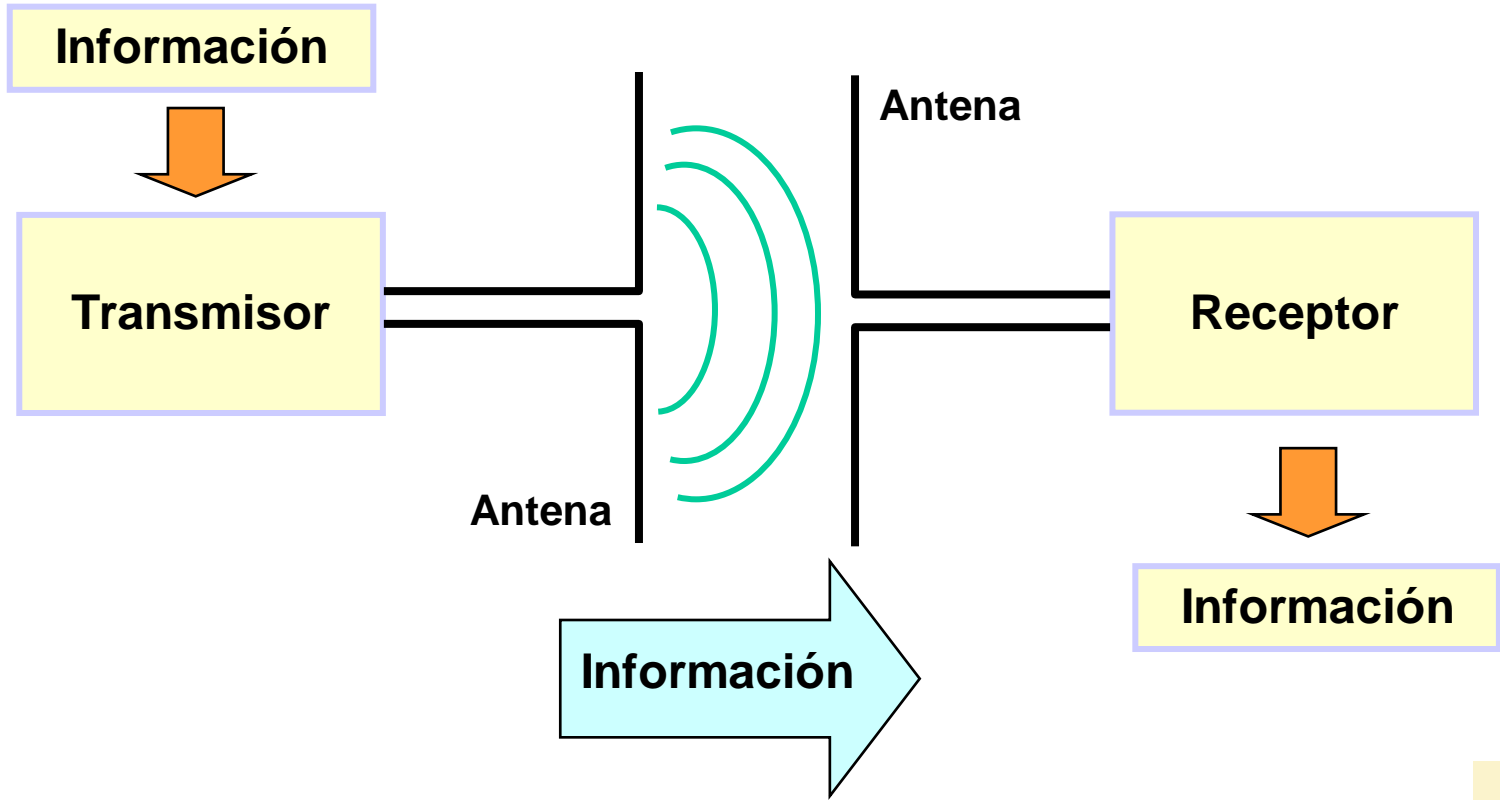
Interface propios de fabricante: Garmín, NavBus, etc

*Esta presentación se centra principalmente en la transmisión Radioeléctrica.*

## Transmisión radioeléctrica



Conceptos previos

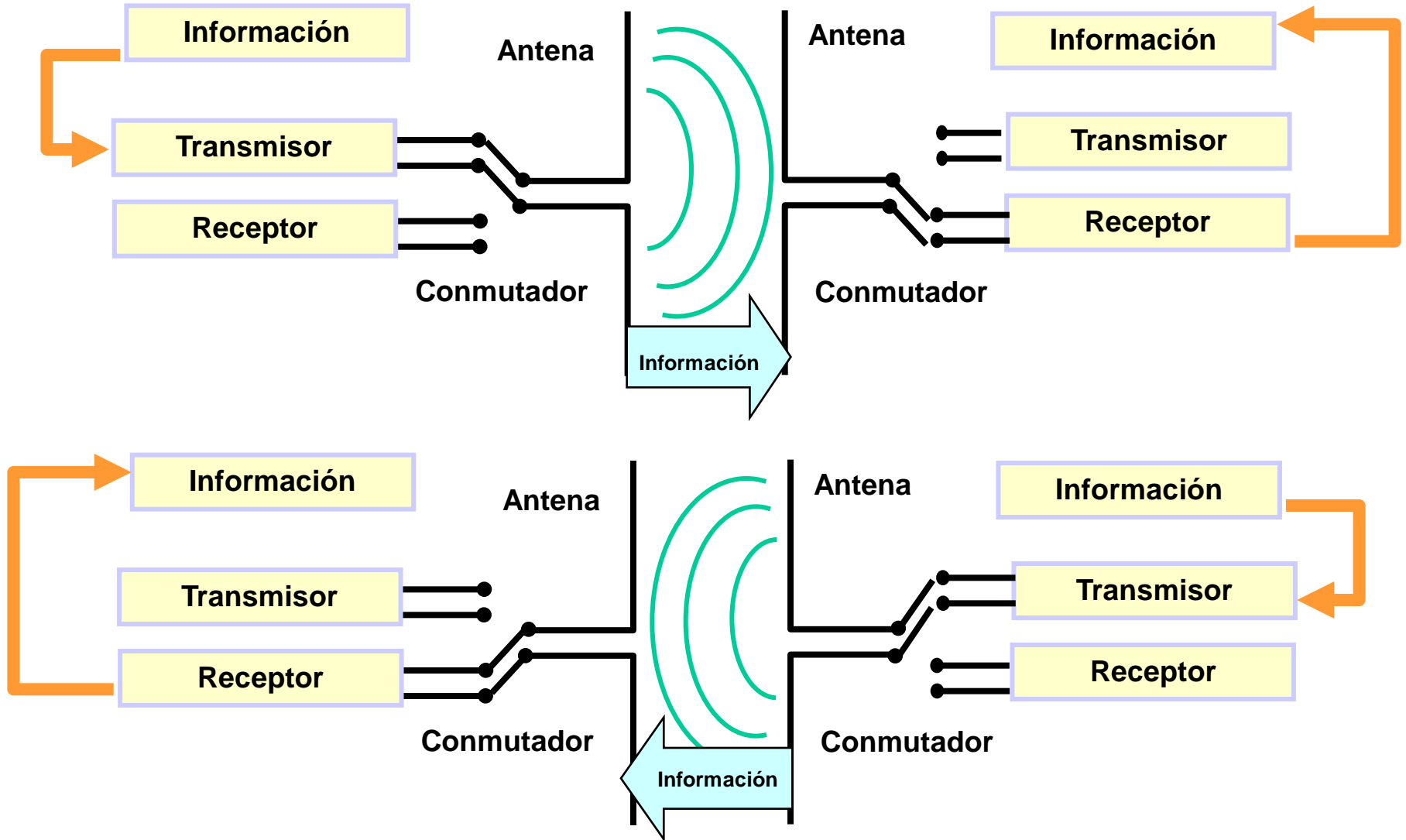


Ejemplo: Mando a distancia de garaje



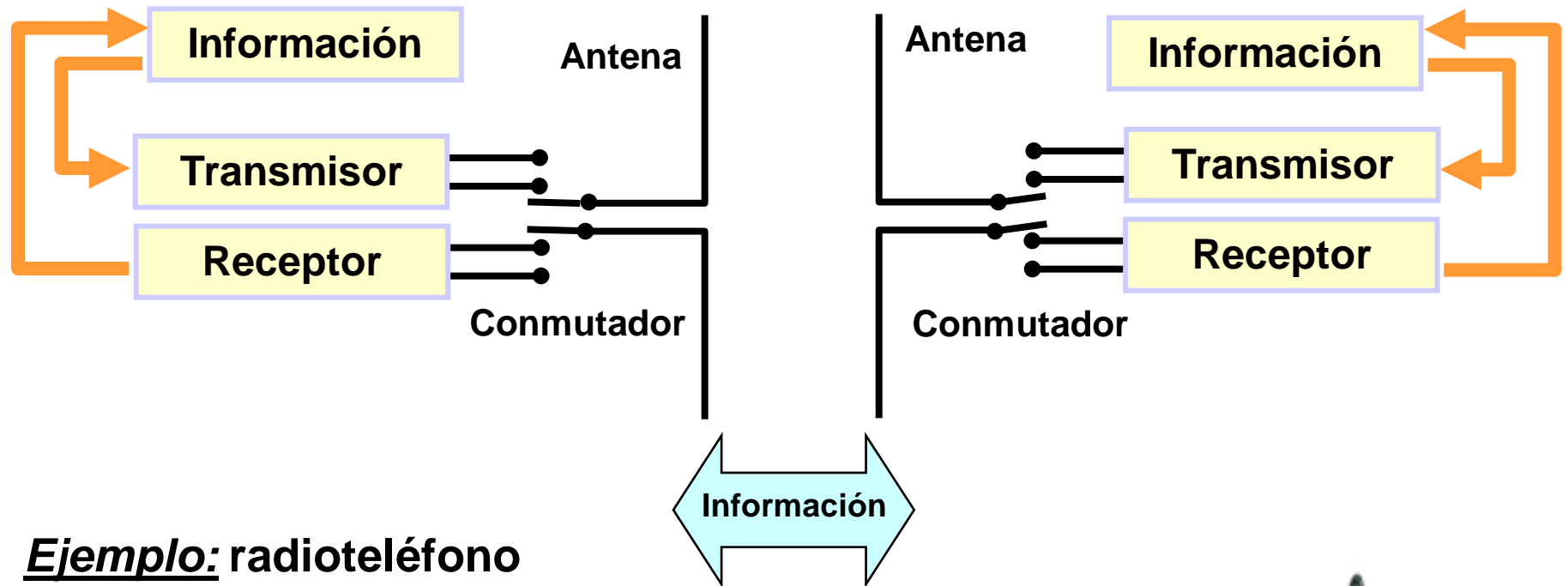
Conceptos previos

Transmisión en semiduplex (half duplex)

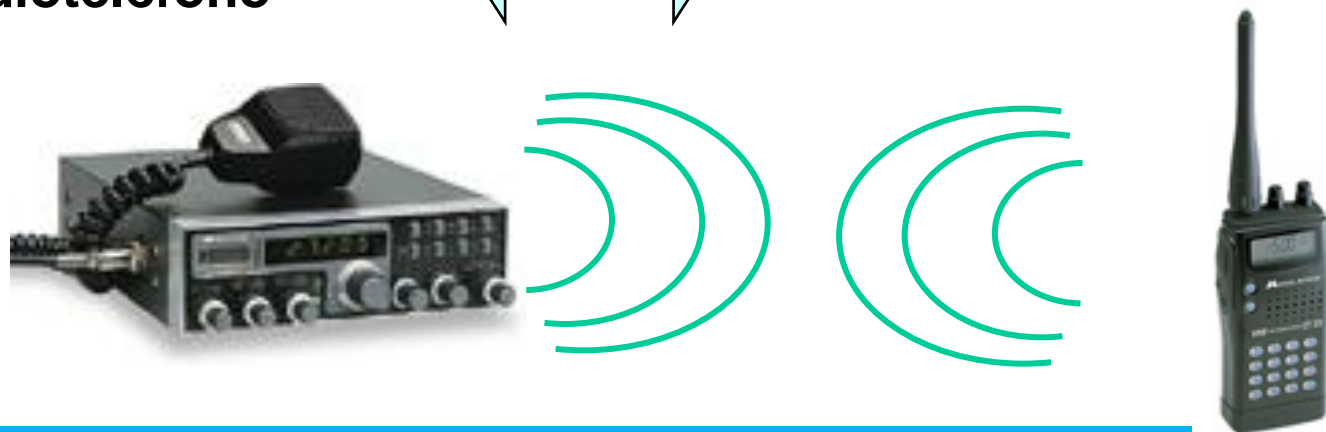


Conceptos previos

Transmisión en semiduplex (half duplex)

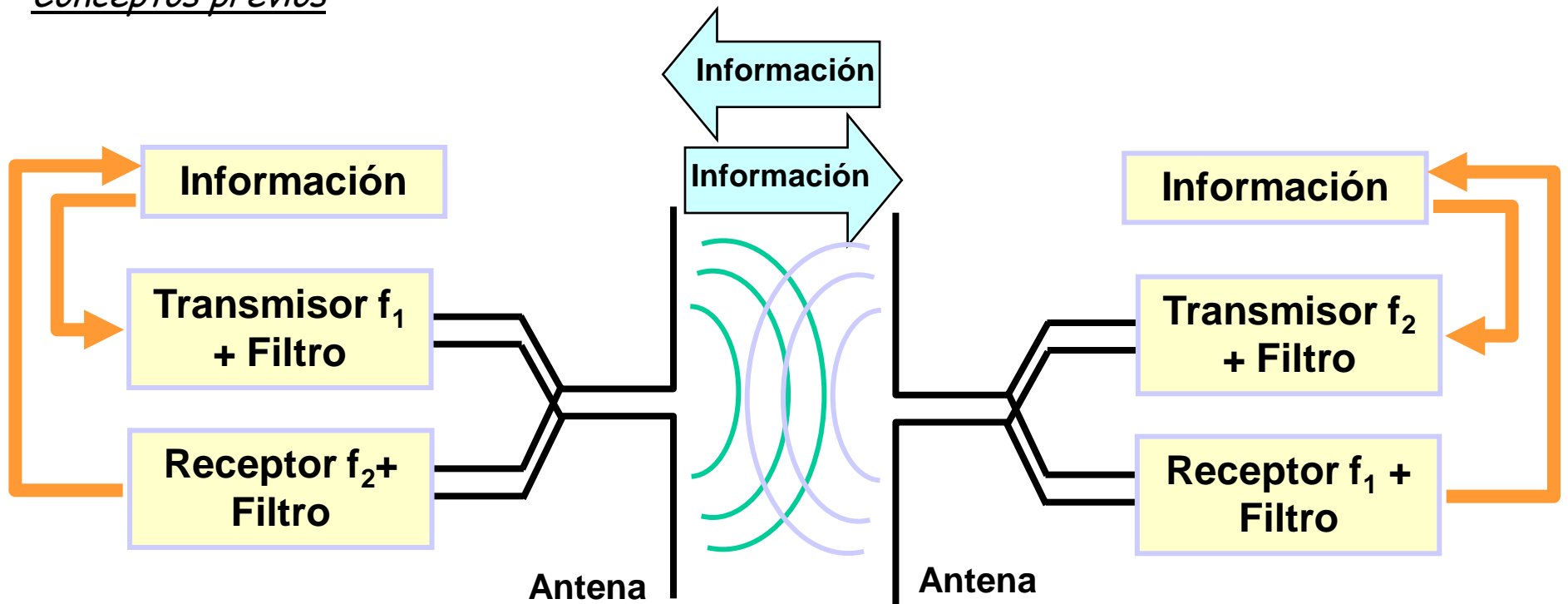


Ejemplo: radioteléfono



Conceptos previos

Transmisión en duplex (full duplex)



Ejemplo: teléfono inalámbrico





## Conceptos previos

## Transmisión en duplex (full duplex)

Opciones para enviar y recibir de forma simultanea:

Multiplexación en frecuencia (FDD).

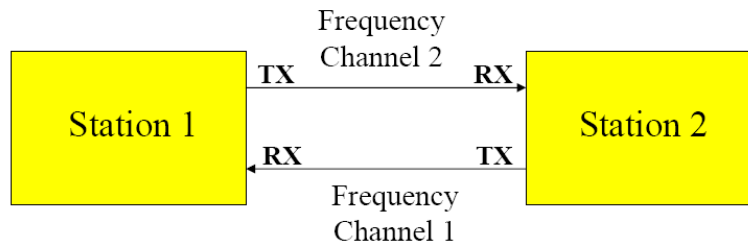
Cada mensaje va en un canal (banda de frecuencias)

Multiplexación en el tiempo (TDD).

Solo se utiliza una frecuencia y se reparten el tiempo de transmisión

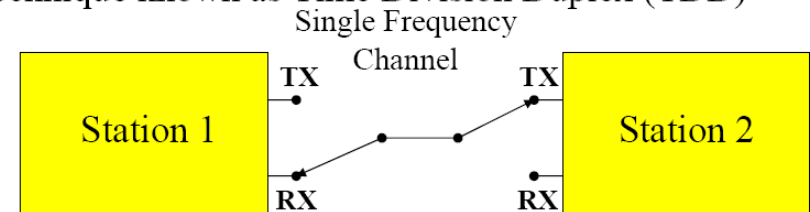
### FDD radio links

- Two stations can talk and listen to each other at the same time (time-sharing).
- This requires separate (static) frequency channels – a technique known as Frequency Division Duplex (FDD)



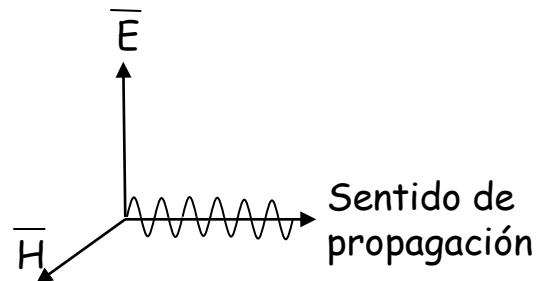
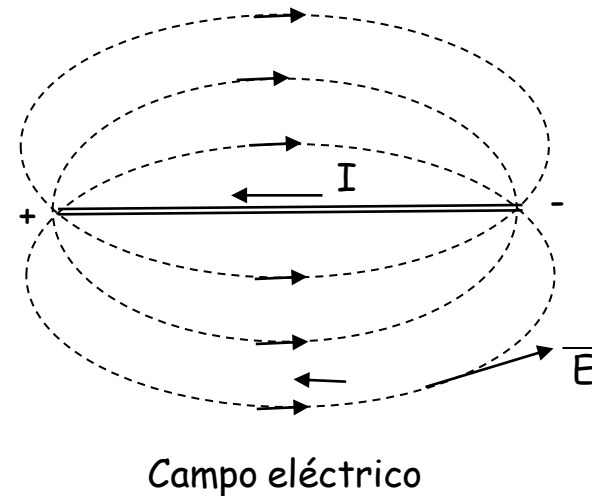
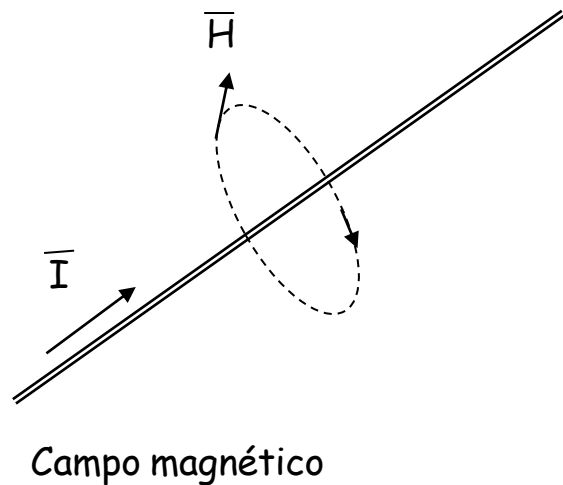
### TDD radio links

- Two stations can talk and listen to each other using the same frequency channel (frequency-sharing), one after another.
- This requires time synchronization/ handshaking – a technique known as Time Division Duplex (TDD)

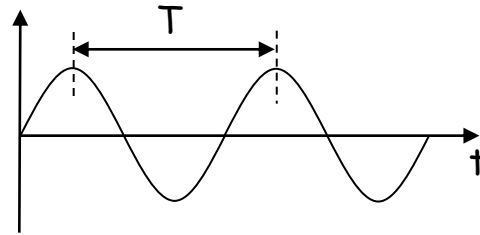
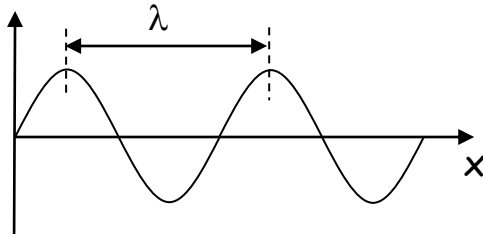


## ONDA ELECTROMAGNÉTICA

En el entorno de un conductor por el que circula una corriente aparecen dos campos de fuerza perpendiculares entre si: Uno eléctrico y otro magnético. El conjunto se denomina campo electromagnético que se propaga a la velocidad de la luz ( $c = 3 \cdot 10^8$  m/s) en dirección perpendicular a los dos campos.



## Parámetros de una onda electromagnética (OE)



$$\lambda = c \cdot T$$

$$T = 1/f$$

$$c = \lambda \cdot f$$

$\lambda$  = longitud de onda

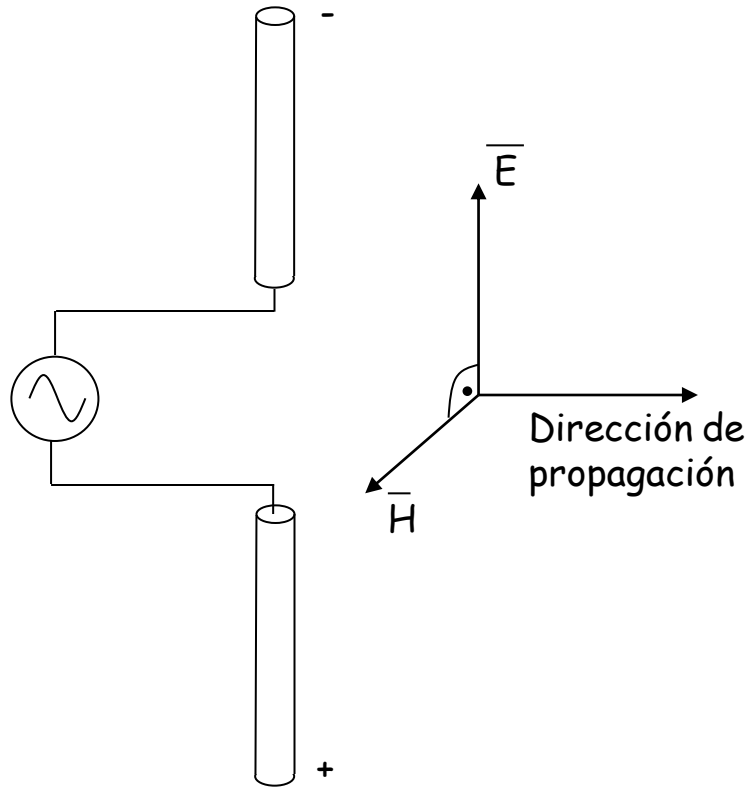
$T$  = periodo

$f$  = frecuencia

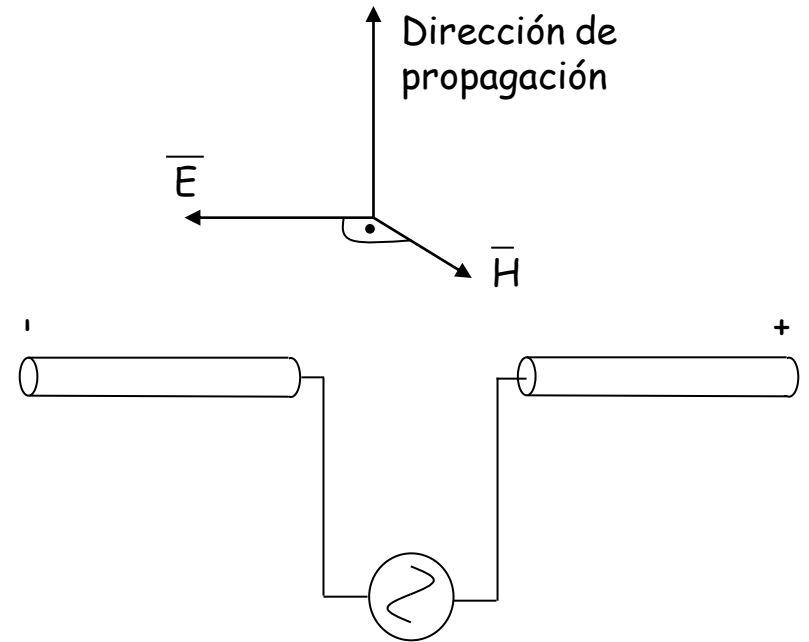
$c$  = velocidad ( $\cong 3 \cdot 10^8$  m/s)

La longitud de onda ( $\lambda$ ) es la distancia entre dos frentes de onda.

Polarización de la Ondas electromagnéticas

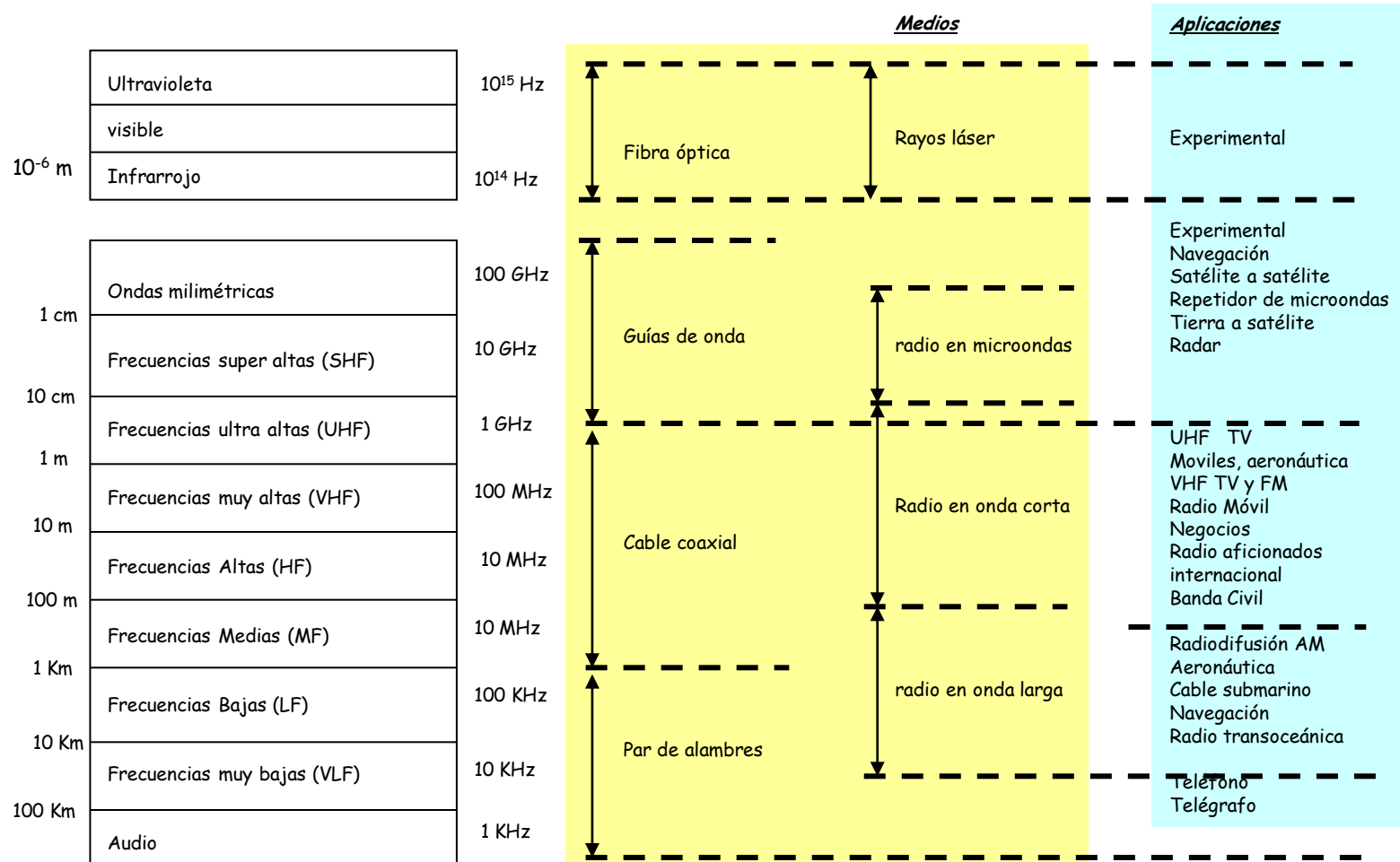


ANTENA VERTICAL

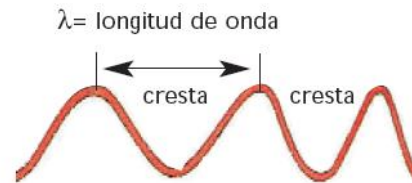
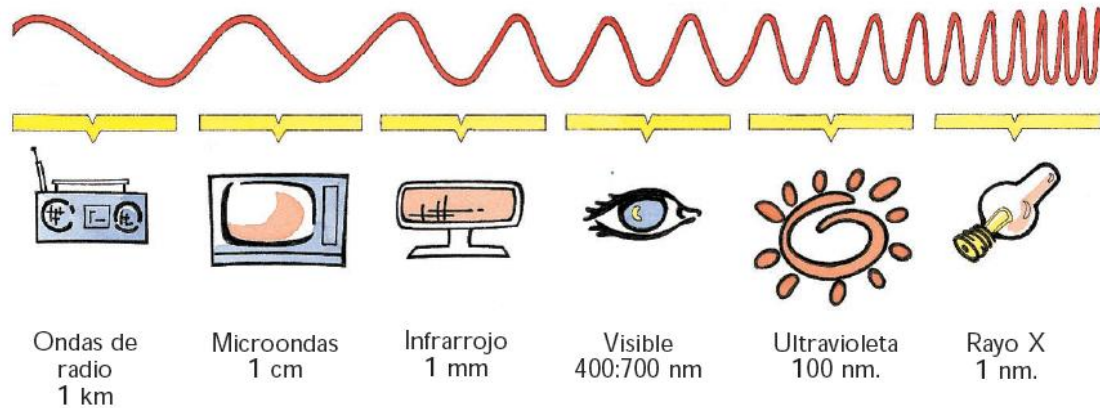


ANTENA HORIZONTAL

# Espectro de la ondas electromagnéticas



## ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



$$\lambda = \text{longitud de onda} = \frac{v}{f}$$

$v =$  velocidad de 300.000 Km/s  
 $f =$  frecuencia en Hz  
 $\lambda =$  long. de onda

B1-32

### Espectro electromagnético

Todos los cuerpos emiten radiación y el tipo de radiación que emiten depende de la energía que posee cada cuerpo: el sol emite con una energía diferente a la que pueda emitir una lámpara, aunque sean de la misma naturaleza.

La luz es una onda electromagnética así como las ondas de radio. Todas las diferentes ondas se encuentran agrupadas en un espectro que contiene todo el rango de radiación desde la luz visible a la no visible como: infrarrojos, ultravioletas, o rayos tan energético y peligrosos como los rayo gamma, los rayos X o las microondas.

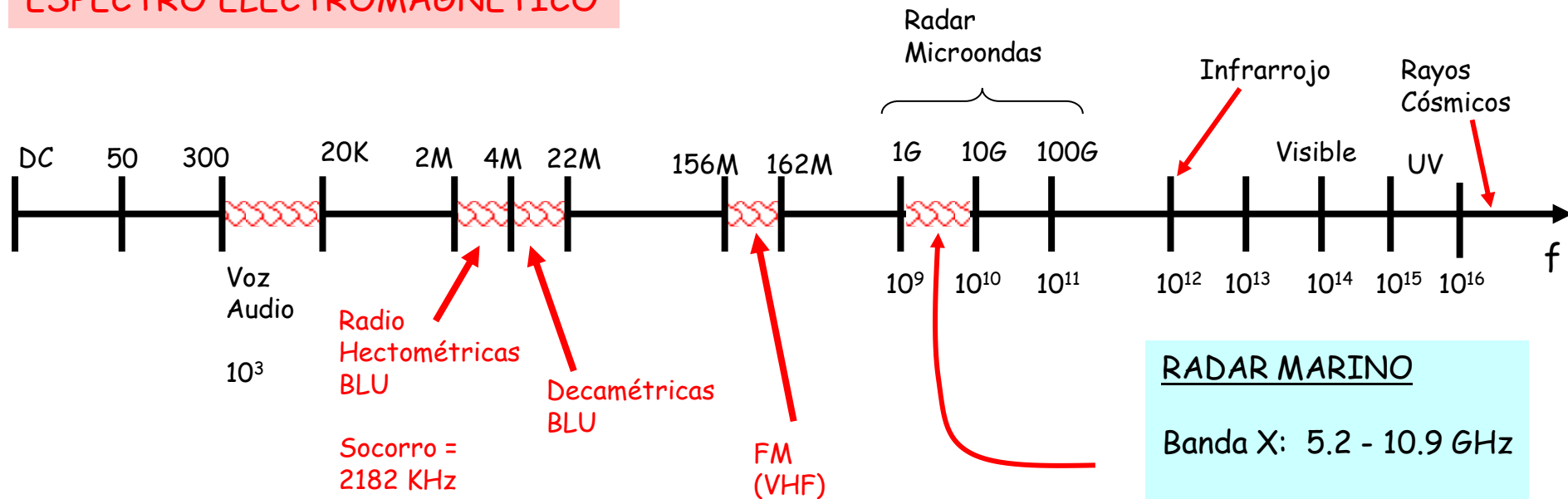
En sistemas de comunicación, navegación o emisión de televisión se trabaja con frecuencias comprendidas entre 300 MHz y 3000 Mhz, que expresado en longitud de onda es de 1 m a 0,1 m.

El término **longitud de onda** se utiliza cuando se habla de ondas que se transmiten por el aire, como por ejemplo las ondas de radio o televisión y que tienen una frecuencia muy elevada.

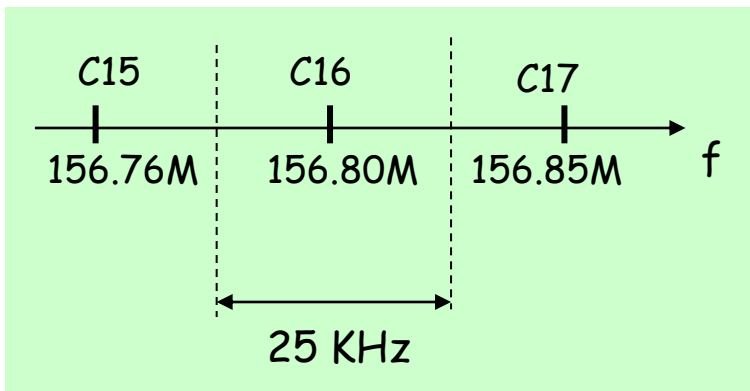
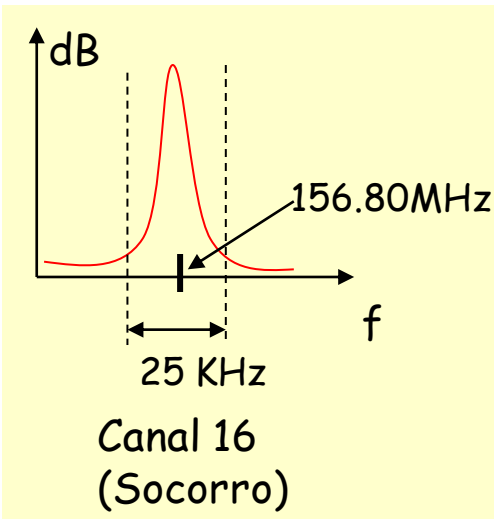
Resulta más fácil entonces definir las por su longitud que es la distancia (expresada generalmente en metros) que recorre un ciclo completo de la onda en el espacio. Por ejemplo: una longitud de onda de 1 metro significa que la onda recorre en el espacio un metro de una cresta a otra, lo cual da una idea de su velocidad o frecuencia.

Cuanto mayor es la frecuencia, menor será la longitud de onda.

# ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



**RADAR MARINO**  
 Banda X: 5.2 - 10.9 GHz  
 Banda S: 1.65 - 5.2 GHz



## Espectro de la ondas electromagnéticas

### Nomenclatura

VLF	Very Low Frequency	3 a 30 KHz	Ondas miriamétricas
LF	Low Frequency	30 a 300 KHz	Ondas Kilométricas
MF	Medium Frequency	300 a 3000 KHz	Ondas Hectométricas
HF	High Frequency	3 a 30 MHz	Ondas decamétricas
VHF	Very High Frequency	30 a 300 MHz	Ondas métricas
UHF	Ultra High Frequency	300 a 3 GHz	Ondas decimétricas
SHF	Super High Frequency	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas
EHF	Extremely High Frequency	30 a 300 GHz	Ondas decimétricas