ESCUELA DE POLICÍA LOCAL *DE GRANADA*

TELECOMUNICACIONES

CURSO DE INGRESO POLICÍA LOCAL GRANADA

Profesor: **Manuel Rodríguez**

CONTENIDO DEL CURSO

- Necesidad de las transmisiones.
- Conceptos básicos.
- Localización de equipos fijos.
- Situación de equipos móviles.
- Continuidad del enlace.
- Funciones de los equipos móviles y portátiles.
- Utilización de terminales.
- Tipos de llamada.
- Establecimiento y cierre de comunicaciones.

1

Necesidad de las transmisiones.

Necesidad de las transmisiones.

•Para un servicio de emergencias es **primordial** contar con un sistema de comunicaciones.

•Debe tener un tiempo de **respuesta casi inmediato**, sin retardos en la transmisión y simultánea a todos los equipos de la red.

•Tiene que contar con una **infraestructura robusta** y resistente a las situaciones de catástrofe.

•Debe ser independiente de otros sistemas de comunicaciones LTE no permite esta opción.

•El estándar 5G ya contempla los MCS (Mission Critical Services).
Tiene que ser:

Rápida → No puede haber retardo en el establecimiento de la comunicación.

Segura → No debe permitir que otras comunicaciones entren en la red ni interfieran en la comunicación.

Eficaz → Debiendo transmitir de forma clara e inequívoca el mensaje.

Necesidad de las transmisiones.

Existen Policías que usan la red comercial LTE-4G para las comunicaciones de radio, bien por no disponer de infraestructura propia (hacen uso de la telefonía móvil tal y como la conocemos en la actualidad) o bien, disponiendo de infraestructura propia LTE-4G, haciendo uso de una aplicación móvil que simula el PUSH-TO-TALK.

En el primer caso, si hubiera una situación de emergencias, un sistema de comunicaciones basado en telefonía móvil, no permite la robustez e inmediatez que requiere una transmisión urgente, además se comparten recursos con todos los usuarios de la red (esto último está solucionado en nuevo estándar 5G), por lo que en caso de sobrecarga, competiríamos con el resto de usuarios, por lo que es muy probable que nos quedáramos sin comunicación.

En el segundo caso, contar con una cesión de frecuencias del espacio radio-eléctrico, tiene un altísimo coste y en muy rara ocasión podría ser afrontado por una Corporación Local.

Necesidad de las transmisiones.

•Por este motivo, en la actualidad, los sistemas que pueden tener las características mencionadas anteriormente y que son usados por la mayoría de las Policías Locales son:

Sistema tradicional analógico
Sistema digital DMR
Sistema TETRA
Sistema TETRAPOL (actualmente Red SIRDEE).

•En algunos casos, algunas policías cuentan con sistemas mixtos analógico-digital (esto normalmente ocurre en aquellos municipios en los que se está realizando la migración a sistemas digitales, ya que, como veremos más adelante, los equipos analógicos no son compatibles con sistemas digitales, pero sí a la inversa, es decir, los equipos digitales son compatibles con equipos analógicos).

2

Conceptos básicos.

Conceptos básicos: Telecomunicación

•"Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos"

•Nuestro sistema de telecomunicación se basa en la transmisión de información sin uso de cables conductores a través de la atmósfera por enlaces de radio.

Conceptos básicos: Onda Electromagnética

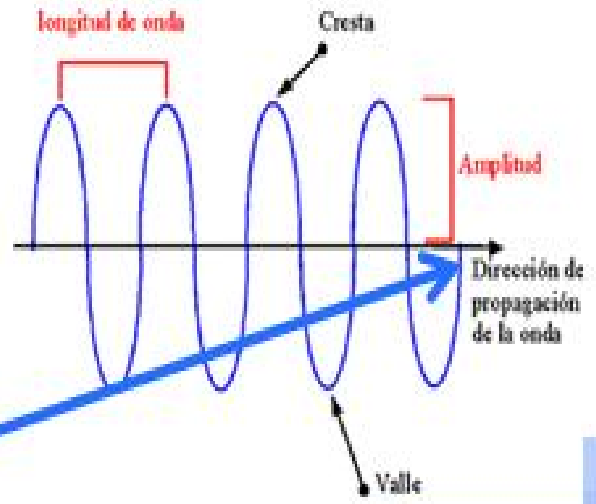
Caracteristicas:

Frecuencia → el número de veces que se repite una onda por cada segundo. Su unidad es el HERTZIO (Hz).

Longitud de onda → es la distancia entre el comienzo de la onda hasta el final del ciclo. Se mide en metros.
Amplitud → indica la altura o valor máximo alcanzado por una onda en un momento dado.

4 Hz

¿Cuál es la frecuencia si el tiempo mostrado fuera un segundo?



Conceptos básicos: Onda Electromagnética

Los principales efectos que se producen en el recorrido de una onda son:

Difracción

Reflexión

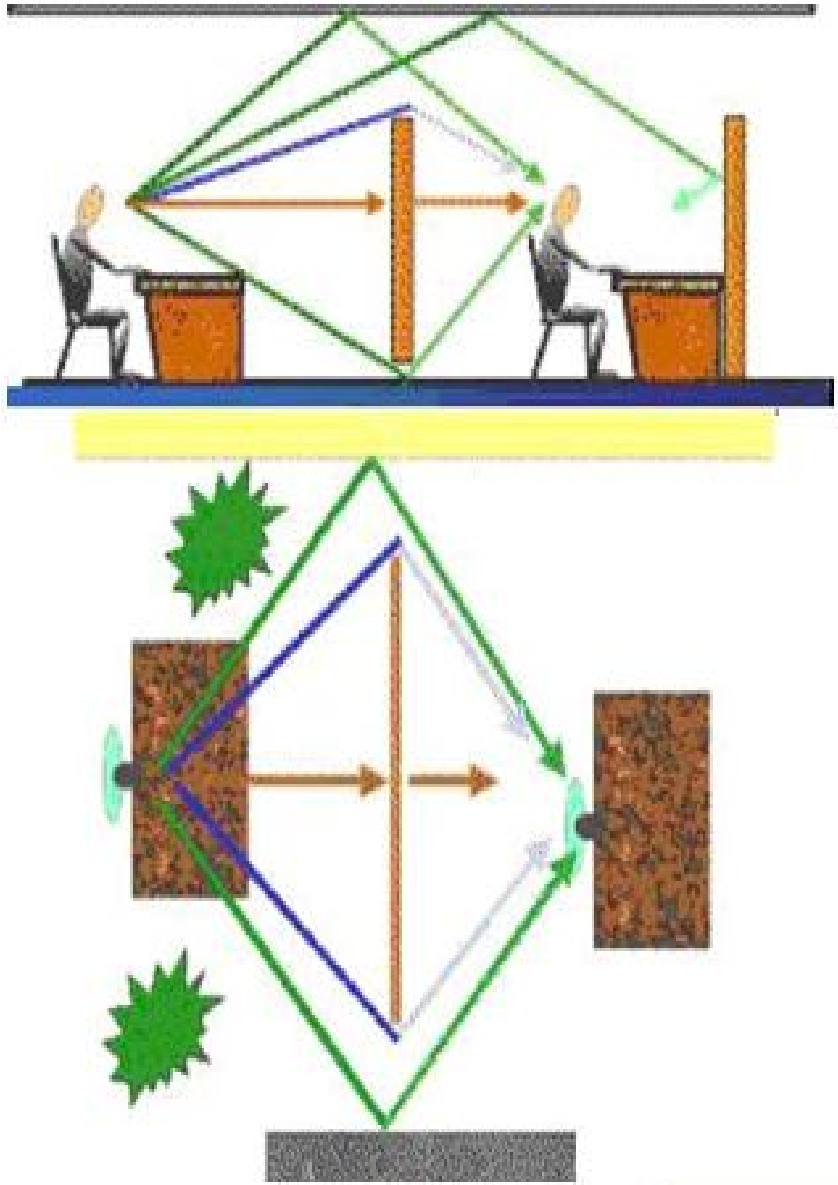
Refracción

Conceptos básicos: Efectos - Difracción

Difracción:

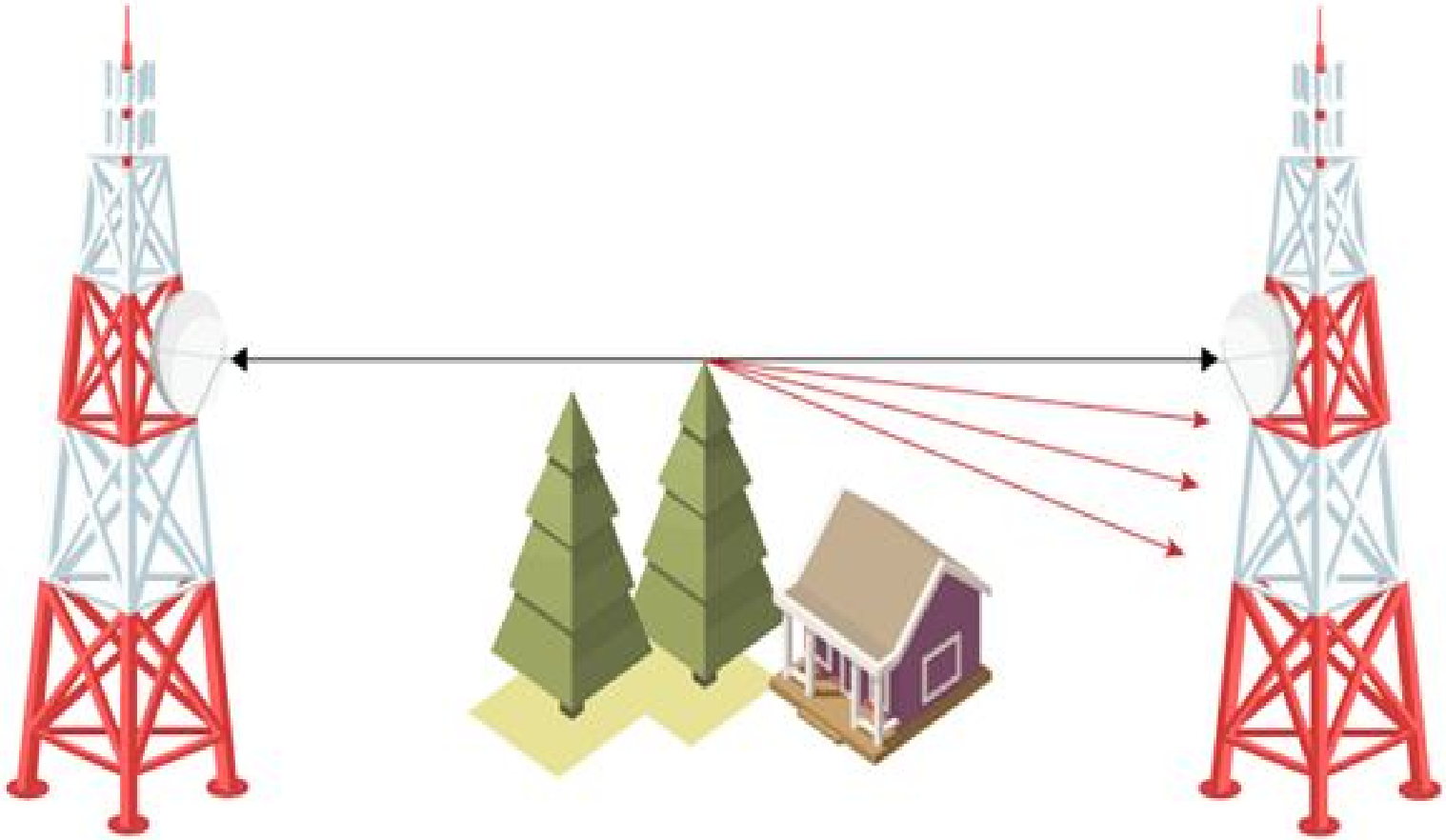
• Es un término que se atribuye a varios fenómenos que ocurren cuando una onda se encuentra con un obstáculo o una rendija.

• Está definida como la desviación de ondas alrededor de las esquinas de un obstáculo o a través de la abertura en la región de una sombra geométrica del obstáculo.



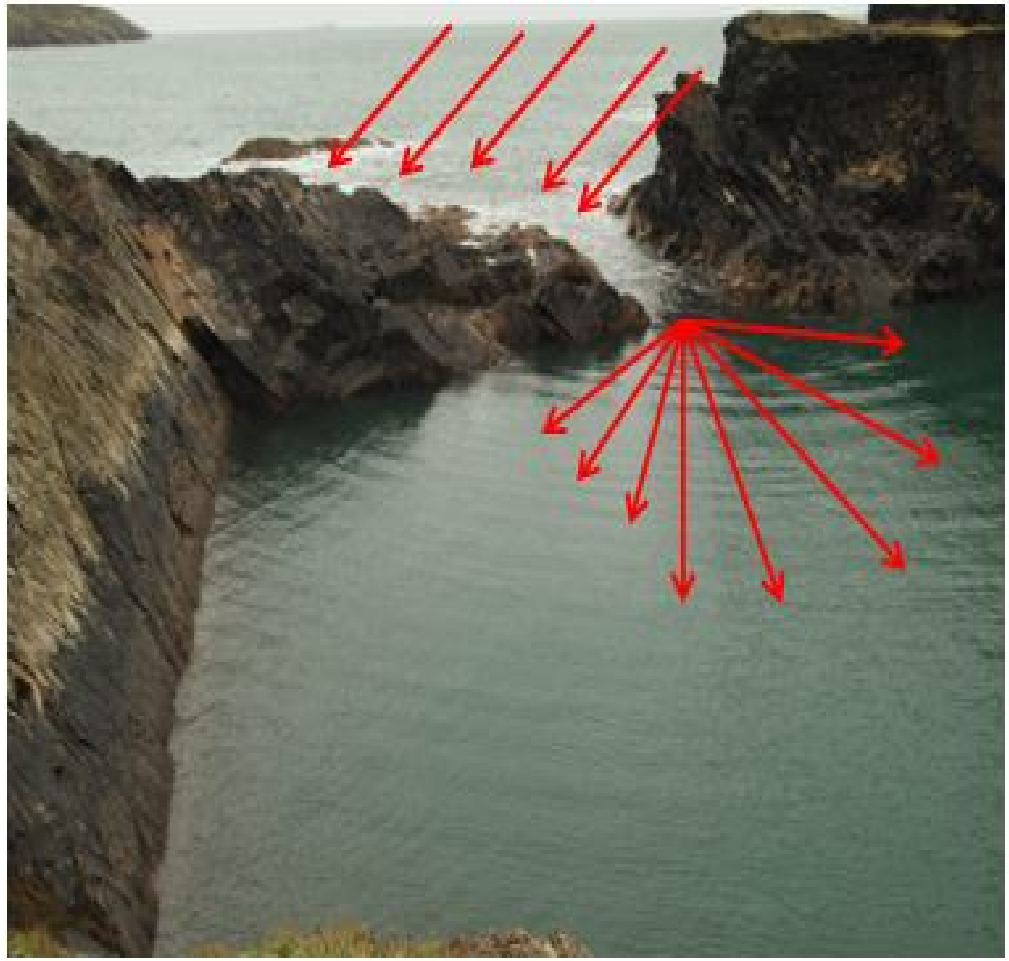
Conceptos básicos: Efectos - Difracción

Todo punto perteneciente a una superficie de onda se convierte en centro creador de ondas elementales.



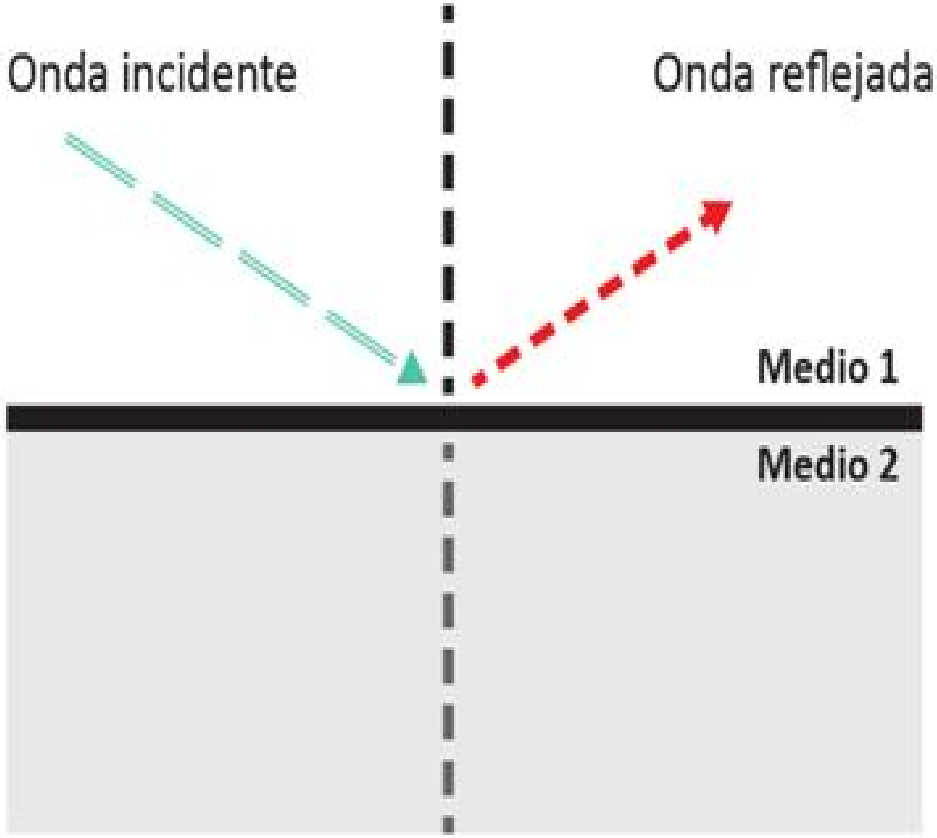
Conceptos básicos: Efectos - Difracción

El efecto es producir una atenuación en la intensidad de la señal recibida.



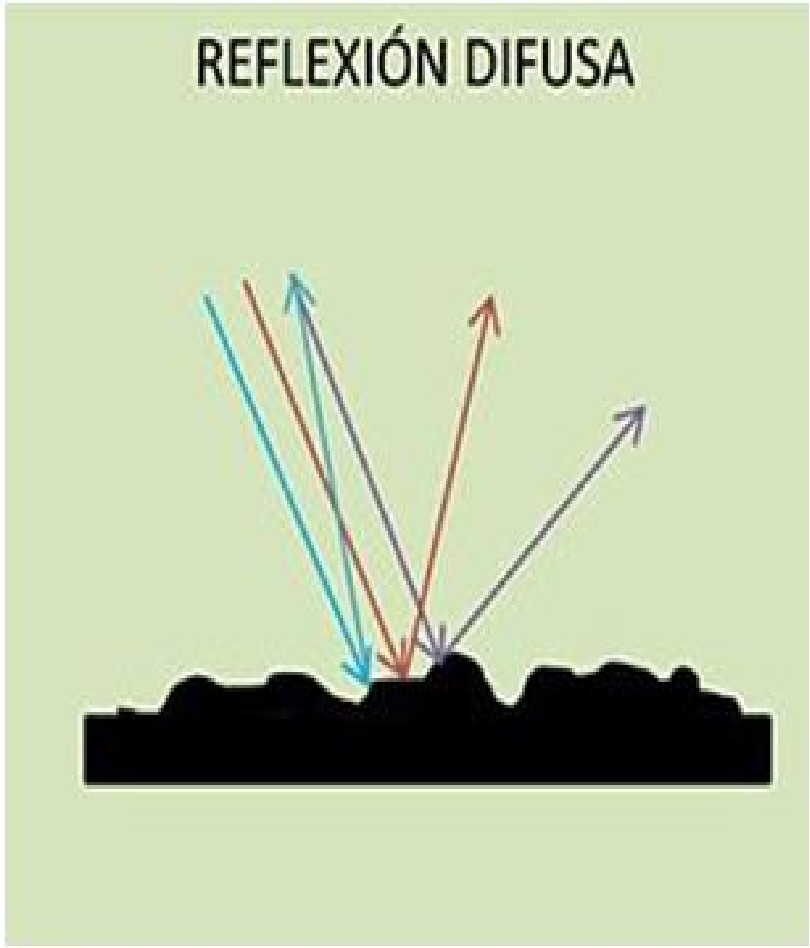
Conceptos básicos: Efectos - Reflexión

Fenómeno que se produce al llegar una onda a la superficie de separación de dos medios. Por ejemplo, el conocido fenómeno del eco es el resultado de este efecto.



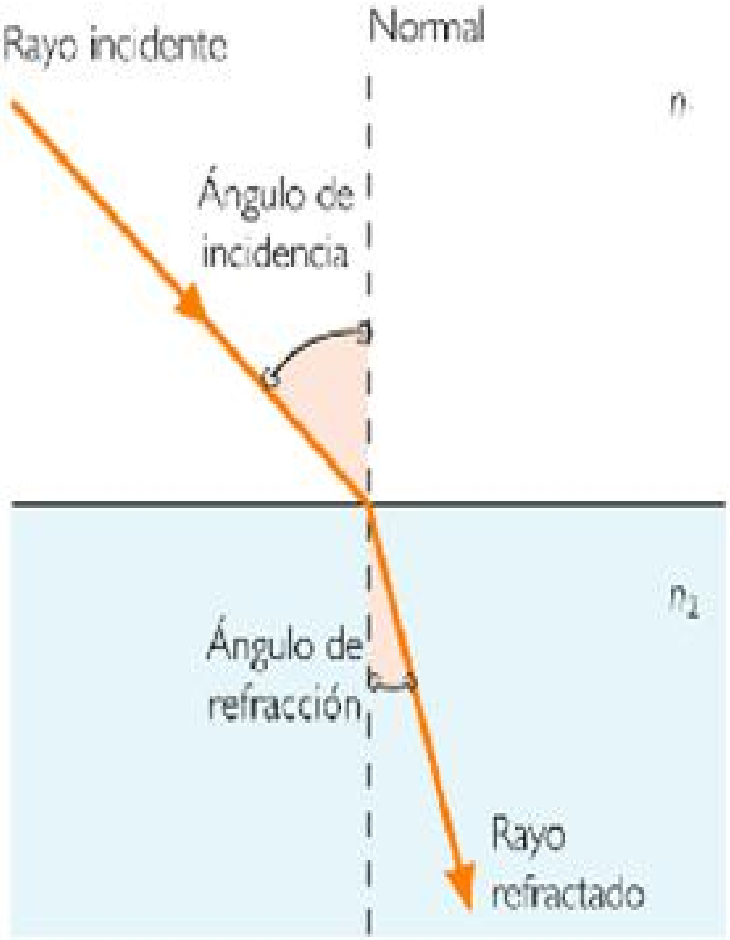
Conceptos básicos: Efectos - Reflexión

- Consiste en el cambio de dirección que experimentan las ondas cuando chocan con un obstáculo.



Conceptos básicos: Efectos - Reflexión

- Consiste en el cambio de dirección que experimentan las ondas cuando pasan de un medio a otro.



Conceptos básicos: Zona de sombra

- Espacio donde no llegan las radiaciones producidas por una onda de radio.

- Este efecto se produce en las frecuencias de menor longitud de onda debido a que éstas tienen poca facilidad para contornear obstáculos.

- Los efectos vistos anteriormente ayudan a que las ondas emitidas lleguen a lugares donde no hay 'visión directa' con el emisor, minimizando las zonas de sombras.

- Existe una proporción indirecta entre la frecuencia de una onda y su capacidad de propagación, es decir, las frecuencias más altas tienen menor alcance (mayor atenuación).

Conceptos básicos: Zona de sombra

- En cambio, las frecuencias más bajas, si bien tienen un mayor alcance, éstas pueden emitir menos cantidad de información.

- Por este motivo es importante saber qué necesitamos comunicar para minimizar los puntos de enlace o repetición (emplazamientos).

- Este ejemplo ocurre con las comunicación de Policía en Granada. Para la transmisión de voz, únicamente es necesario tener 4 emplazamientos para cubrir el 92% del municipio, con las frecuencias y sistema que actualmente usamos.

- En este caso, si para Granada se decidiera cambiar a comunicaciones LTE, serían necesarios entre 15-25 emplazamientos para lograr la misma cobertura, debido principalmente al aumento de la frecuencia.

Conceptos básicos: Sistemas de comunicación

- Conjunto de dispositivos interconectados que permiten a las personas comunicarse entre sí, mediante acciones establecidas.

Conceptos básicos: Comunicación SIMPLEX

La información se transmite en un único sentido.

El emisor siempre actúa como fuente de información.

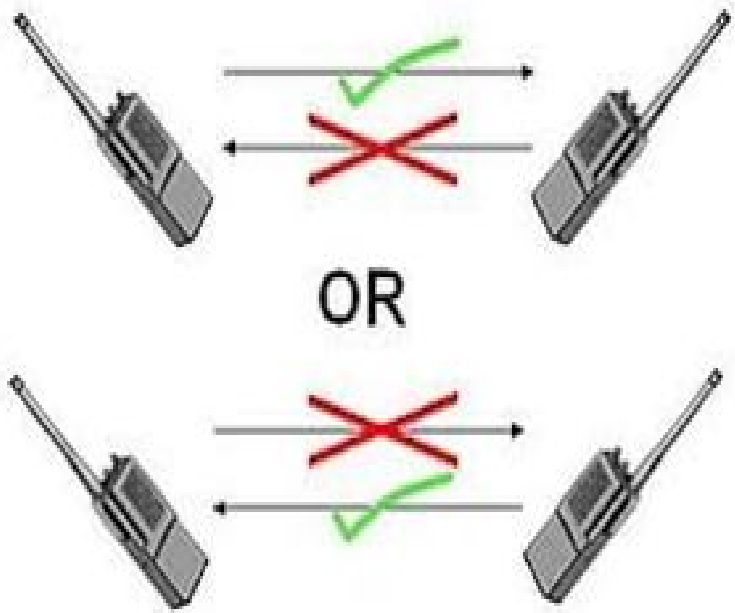
Como ocurre en radio FM y televisión.

Conceptos básicos: Comunicación DUPLEX

La información se transmite en ambos sentidos.

Sí se puede hacer en un sentido o en otro, pero no de forma simultánea:

→ 'HALF-DUPLEX' o 'SEMIDUPLEX'



Conceptos básicos: Comunicación DUPLEX

Cuando la información se puede realizar en ambos sentidos y de forma simultánea

→ 'FULL-DUPLEX'

En comunicaciones PTT (Push To Talk) emuladas en 5G – LTE, se realizan mediante el paso de un 'TOKEN' :

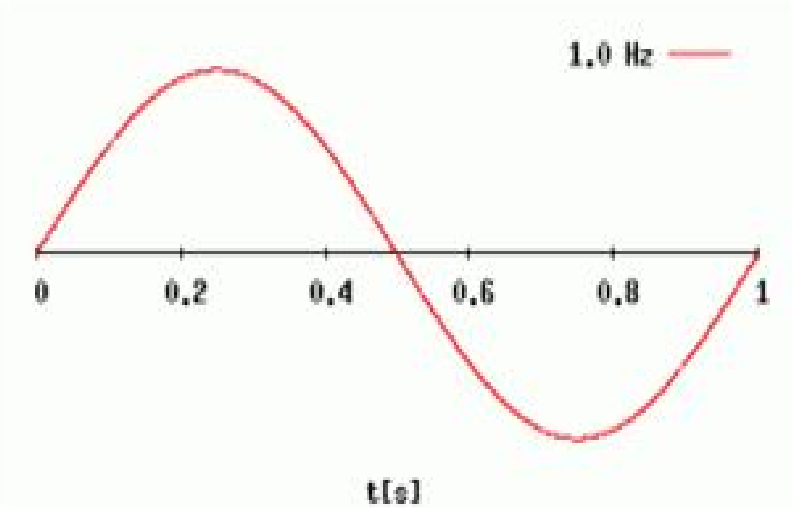
(sistema que evita que alguien pueda transmitir mientras otro equipo está emitiendo, es decir, nunca se pueden 'pisar' las emisiones), ya que la telefonía es siempre FULL-DUPLEX

Conceptos básicos: Comunicación Analógica y Digital vía radio

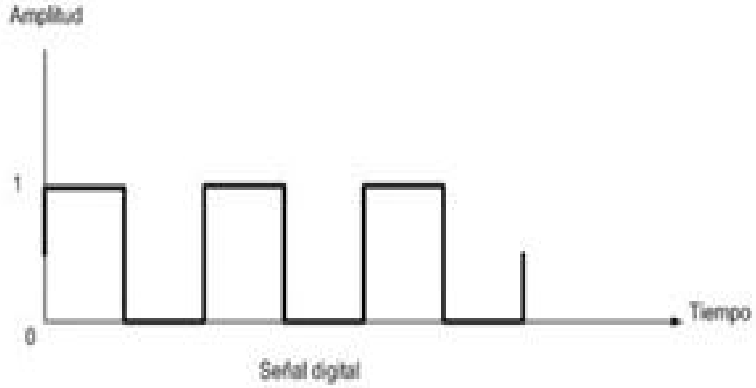
- Ambas son usadas para la transmisión de información, mediante ondas electromagnéticas dentro de un espectro de radio, de un punto a otro.

- Hz. Ciclo/S

ANALÓGICA



DIGITAL



Conceptos básicos: Comunicación Analógica

- Convierte el sonido en señales eléctricas y continuas haciendo uso de ondas senoidales.

Señal analógica

Conceptos básicos: Comunicación Digital

•Convierte el sonido en señales eléctricas discretas en forma de ondas cuadradas, lo que permite hacer uso de la modulación digital y de un tipo de señal que no es continua.

Conceptos básicos: Analógica vs Digital

- El procesamiento de las señales analógicas puede llevarse a cabo en tiempo real.

- Consume menos ancho de banda en comparación con el procesamiento de señales digitales.

- El costo es menor.

- Las grabaciones analógicas son más fieles que las digitales.

Conceptos básicos: DMR

- Digital Mobile Radio.

- Es un estándar del ETSI (European Telecommunications Standards Institute).

- DMR fue concebido y desarrollado como protocolo de radio digital de banda estrecha con el fin de conseguir una mejora de la eficiencia espectral sobre la radio analógica tradicional PMR.

- El principal objetivo de la norma es especificar un sistema digital con baja complejidad, de bajo coste y que permita la interoperabilidad entre las marcas que comercializan el estándar, por lo que los usuarios de este sistema de radio no están bloqueados en una determinada solución comercial propietaria.

Conceptos básicos: DMR vs Analógica

- Ofrece mayor calidad de audio.
- Usa dos ranuras para transmisión de datos y /o voz.
- Permite la llamada a grupos y /o individual.
- Las comunicaciones están cifradas de extremo a extremo.
- Permite la gestión remota de las comunicaciones.
- Permite la localización de equipos.

Conceptos básicos: DMR vs Analógica

- Hace un uso más eficiente del espectro de radio.
- Mejor calidad de audio en el límite de la cobertura.
- Contiene cifrado de voz y datos y permite la anulación de equipos.
- Resiste mejor las interferencias.
- Utiliza las mismas frecuencias que en radio analógica.

Conceptos básicos: DMR vs Analógica

Conceptos básicos: Canal

- Un canal de radio describe la frecuencia de trabajo a emplear en una comunicación, pudiendo ser ésta para su uso en recepción, transmisión o ambas.

- En nuestro ámbito, un canal de radio, estará compuesto por dos frecuencias:

Frecuencia TX → Transmisión

Frecuencia RX → Recepción

Conceptos básicos: Señal portadora

•Es una onda en una frecuencia determinada, la cual es modificada por una señal de entrada (moduladora) para transmitir información.

•La frecuencia asignada a los canales de Policía está dentro del rango de UHF entorno a los 430 MHz.

Protección Civil trabaja en VHF entorno a 150 MHz y RCB comparte ambos rangos según el municipio.

•Esto indica que la señal portadora tiene 430.000.000 ciclos por segundo.

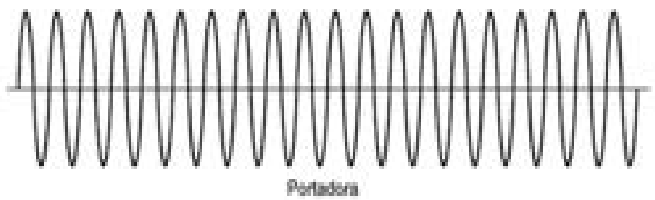
Conceptos básicos: Señal portadora

- Una señal portadora sin modular no envía información.

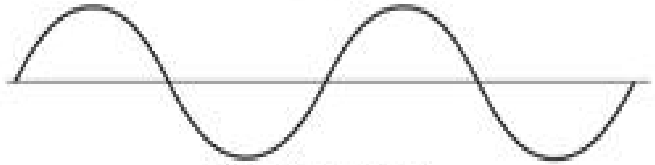
- Necesitamos una modulación que modifique la señal portadora para poder transmitir información.

- La información que enviamos tiene una frecuencia o ancho de banda de unos 12.5 KHz, es decir 12.500 ciclos por segundo

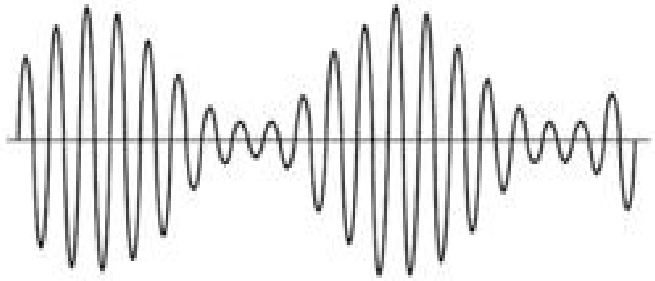
Conceptos básicos: Señal portadora



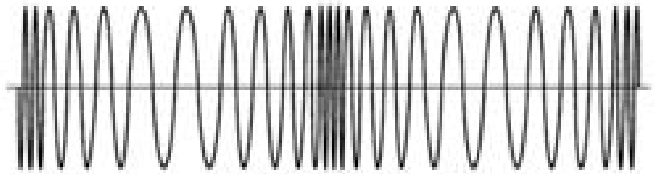
Portadora



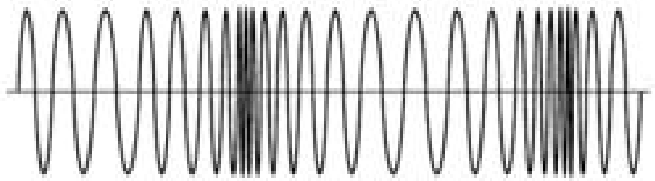
Señal sinusoidal moduladora



Onda de amplitud modulada (DSBTC)



Onda modulada en fase



Onda de frecuencia modulada

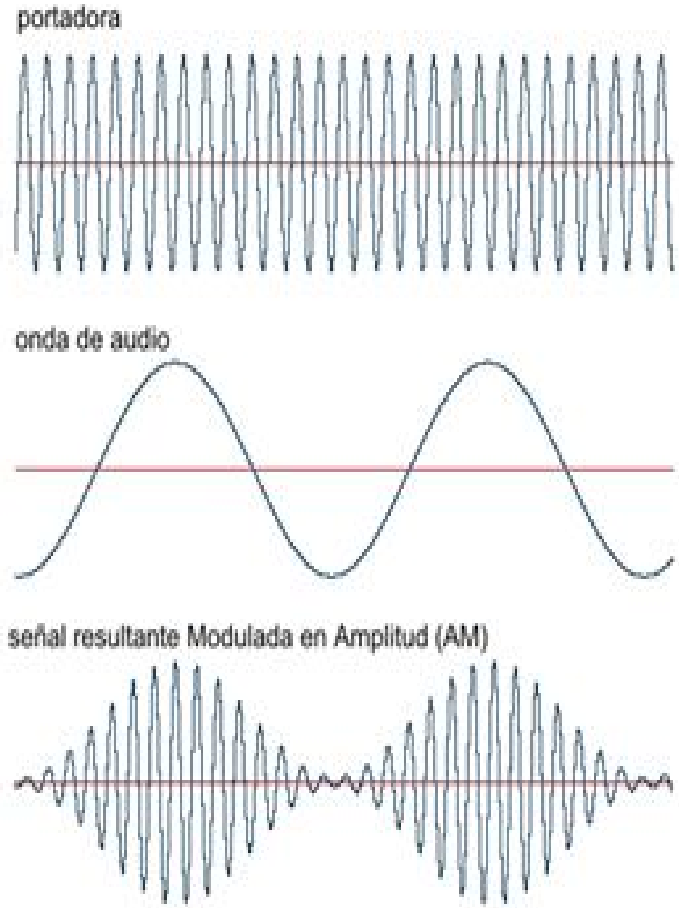
Conceptos básicos: Modulación

Mediante circuitos electrónicos diseñados especialmente, se pueden producir ondas de radio de la frecuencia deseada.

Sin embargo, las ondas producidas así, simplemente no pueden transmitir información, solo se propagan por el espacio pero no dicen 'nada'.

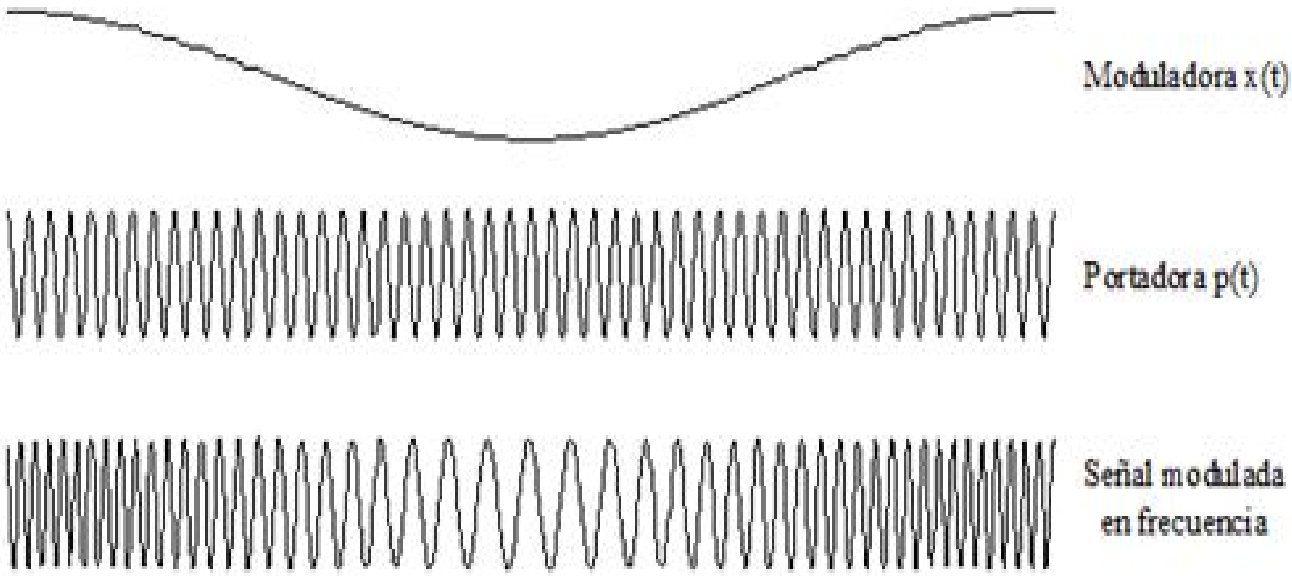
Conceptos básicos: Modulación en AMPLITUD

Se modula la señal variando la amplitud de la señal portadora.



Conceptos básicos: Modulación en FRECUENCIA

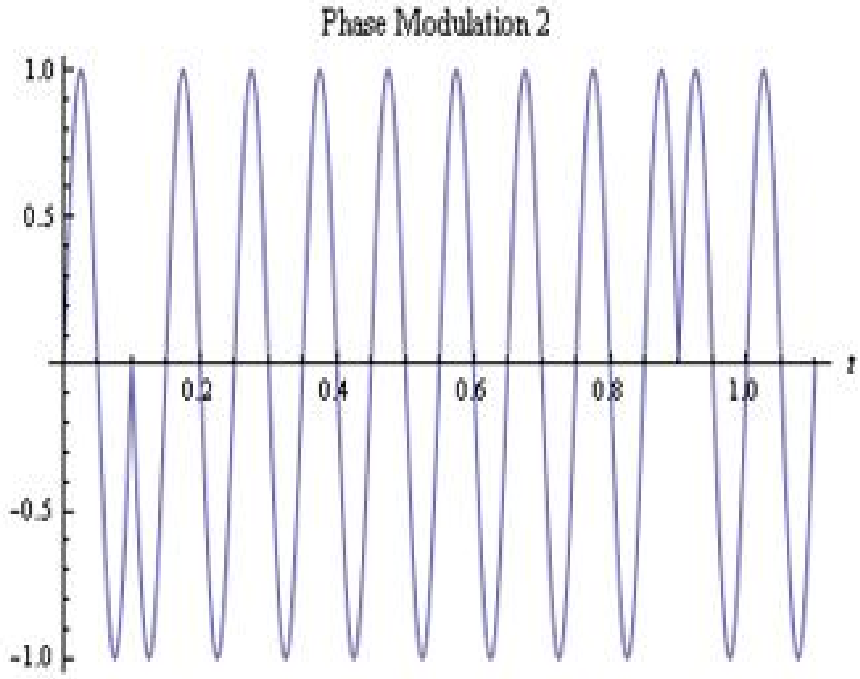
Se varía la frecuencia de la señal portadora. Es el método más usado para la transmisión de información vía radio.



Conceptos básicos: Modulación en FASE

- Se envía información cambiando la fase.

- La forma de las señales de modulación de frecuencia y modulación de fase son muy parecidas, por lo que es imposible diferenciarlas sin tener un conocimiento previo de la función de modulación.



Conceptos básicos: Ondas de radio

•El espectro radio eléctrico comienza con las frecuencias más bajas, denominadas ondas Hertzianas o de radio, que son las empleadas en telecomunicaciones.

•Están comprendidas entre 10Khz y 3000Ghz y se dividen en 9 grupos de longitudes de ondas.

•Cada uno de estos grupos se designa por:

El sistema métrico decimal por su longitud
Mediante siglas inglesas por su frecuencia

Conceptos básicos: Ondas de radio

- VLF → ondas MIRIAMÉTRICAS → muy baja frecuencia

  De 3 KHZ a 30 KHZ.

  Propagación por ondas de tierra.

  Débil atenuación y estabilidad de propagación.

  Se usa para enlaces de radio a gran distancia.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- LF → ondas KILOMÉTRICAS → baja frecuencia

  De 30 KHZ a 300 KHZ.

  Propagación similar a las ondas VLF con menos estabilidad.

  Se usa para enlaces de radio a gran distancia y ayudan a navegación aérea y marítima.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- MF → ondas HECTOMÉTRICAS → media frecuencia

  De 300 KHZ a 3.000 KHZ.

  Propagación similar a las anteriores.

  Se usa principalmente para radio difusión AM.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- HF → ondas DECAMÉTRICAS → alta frecuencia

  De 3.000 KHZ a 30.000 KHZ (3MHZ a 30MHZ).

  Se usa principalmente para comunicaciones de todo tipo a media y larga distancia.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- VHF → ondas MÉTRICAS → muy alta frecuencia

  De 30.000 KHZ a 300.000 KHZ (30MHZ a 300MHZ).

  Se emplean en enlaces de radio de corta distancia, emisiones de radio en FM y televisión.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- UHF → ondas DECIMÉTRICAS → ultra alta frecuencia

  De 300.000 KHZ a 3.000.000 KHZ (300MHZ a 3GHZ)

  Propagación exclusivamente directa, con posibilidad de enlaces por reflexión o a través de satélites artificiales.

  Son utilizadas en enlaces de radio, televisión, radar y ayuda a la navegación aérea.

  Actualmente **Policía Local y Bomberos** usan este tipo de ondas para sus transmisiones.

Conceptos básicos: Ondas de radio

- EHF → ondas MILIMÉTRICAS → extrema alta frecuencia

  De 30.000.000 KHZ a 300.000.000 KHZ (30GHZ a 300GHZ)

  Gran capacidad de transmisión de datos, muy alta atenuación y requiere visión directa de las antenas.

  Usadas para radio enlaces de alta capacidad.

  Frecuencias superiores son conocidas como 'microondas'.

Conceptos básicos: Amortiguación

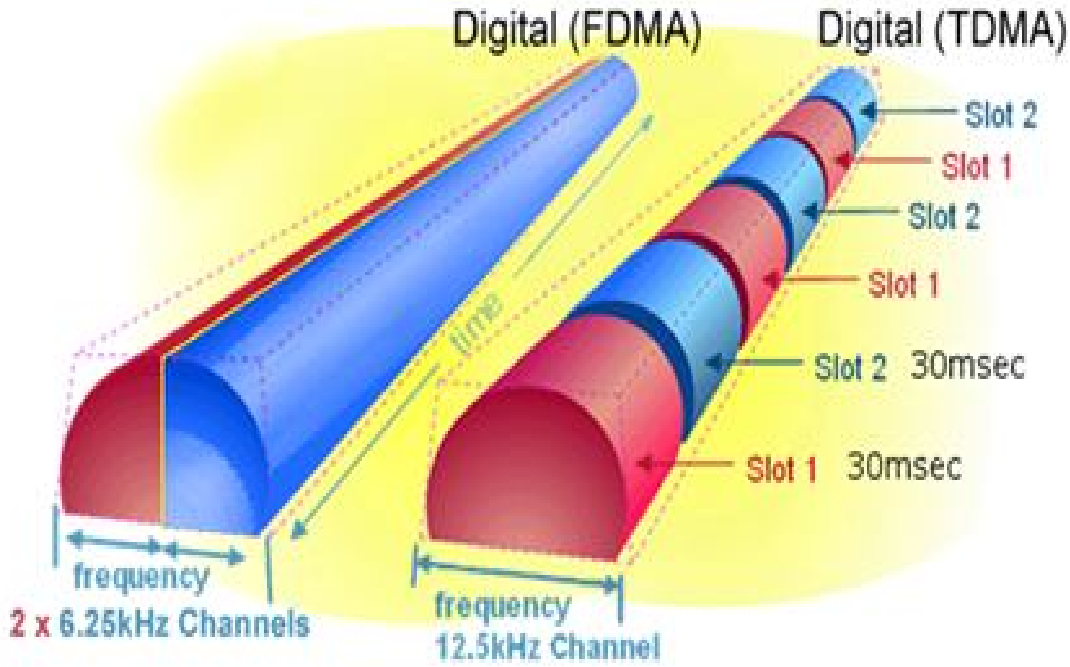
•Toda onda o movimiento ondulatorio va perdiendo energía desde el momento en que se genera, llegando a debilitarse totalmente y desaparecer pasado un tiempo.

•Este fenómeno recibe el nombre de 'amortiguación' de una onda.

Conceptos básicos: TDMA y FDMA

- Tecnología usada con la intención de comunicar más información en una porción determinada del espectro radioeléctrico

FDMA → Acceso al Medio por División de Frecuencia
TDMA → Acceso al Medio por División de Tiempo



Conceptos básicos: TDMA y FDMA

- Básicamente, lo que se pretende con esta tecnología es aprovechar al máximo la capacidad de un canal.

- La tecnología digital permite dividir en frecuencia o en tiempo el acceso a un mismo canal, por lo que una división en frecuencia en dos subcanales permite duplicar la capacidad del canal.

- Igualmente si dividimos el tiempo que le dedicamos a un canal en 'slots' de 30 ms duplicamos la capacidad del mismo.

3

Localización fija de equipos.

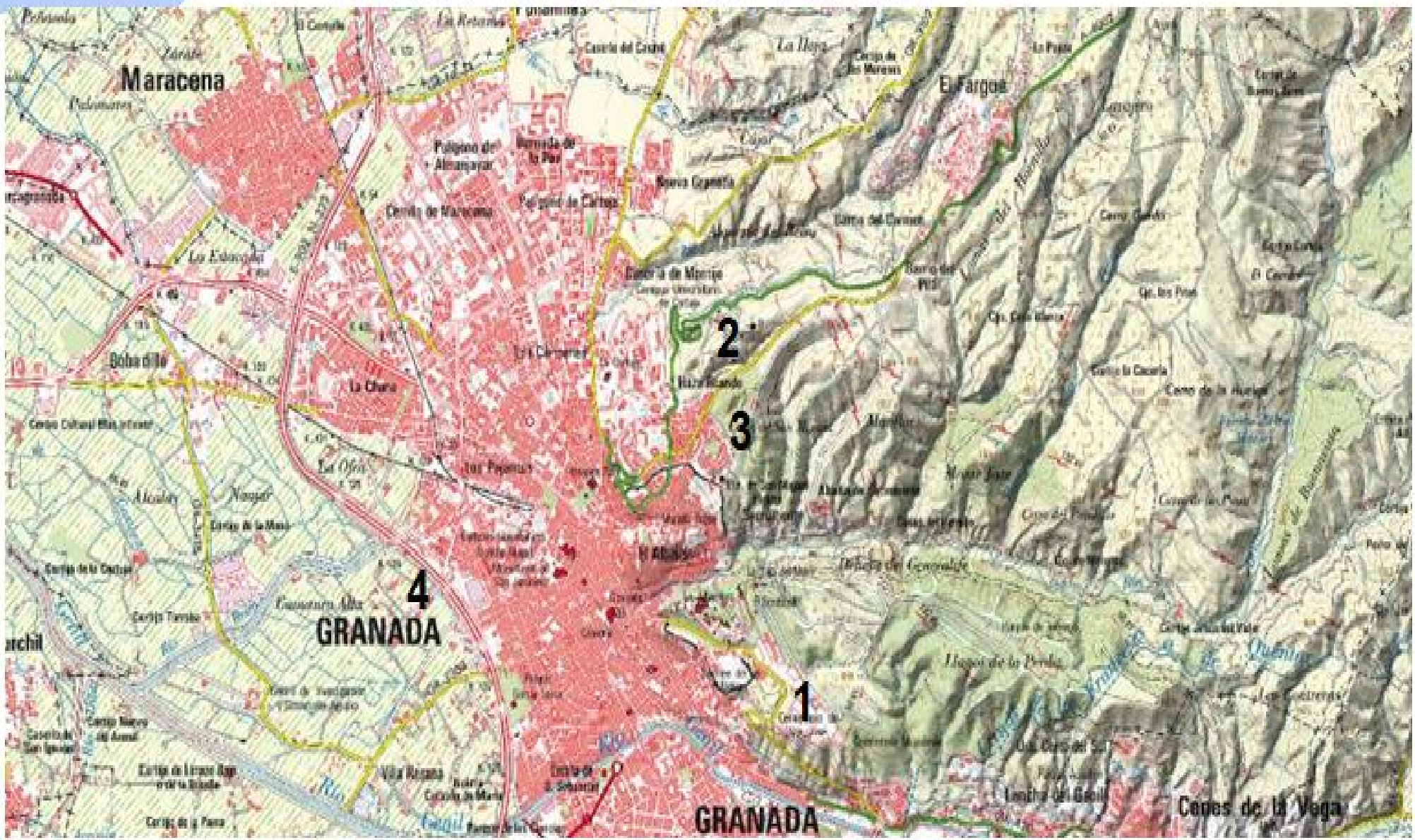
Localización fija de Equipos: Emplazamiento

Lugar físico donde se instalan los equipos repetidores, torres y sistemas radiantes para transmisión de información.

Actualmente se dispone de **cuatro** emplazamientos en funcionamiento:

* **CEMENTERIO DE GRANADA.**
* **CERRO DE LA GOLILLA (FARGUE).**
* **MIRADOR DE SAN MIGUEL.**
* **JEFATURA POLICÍA LOCAL**

Localización de Equipos: Emplazamiento



Localización fija de Equipos: Emplazamiento

* CEMENTERIO DE GRANADA.

Localización fija de Equipos: Emplazamiento

* CEMENTERIO DE GRANADA.

Localización fija de Equipos: Emplazamiento

* CERRO GOLILLA

Localización fija de Equipos: Emplazamiento

* CERRO GOLILLA

Localización fija de Equipos: Emplazamiento

* MIRADOR DE SAN MIGUEL.

Localización fija de Equipos: Emplazamiento

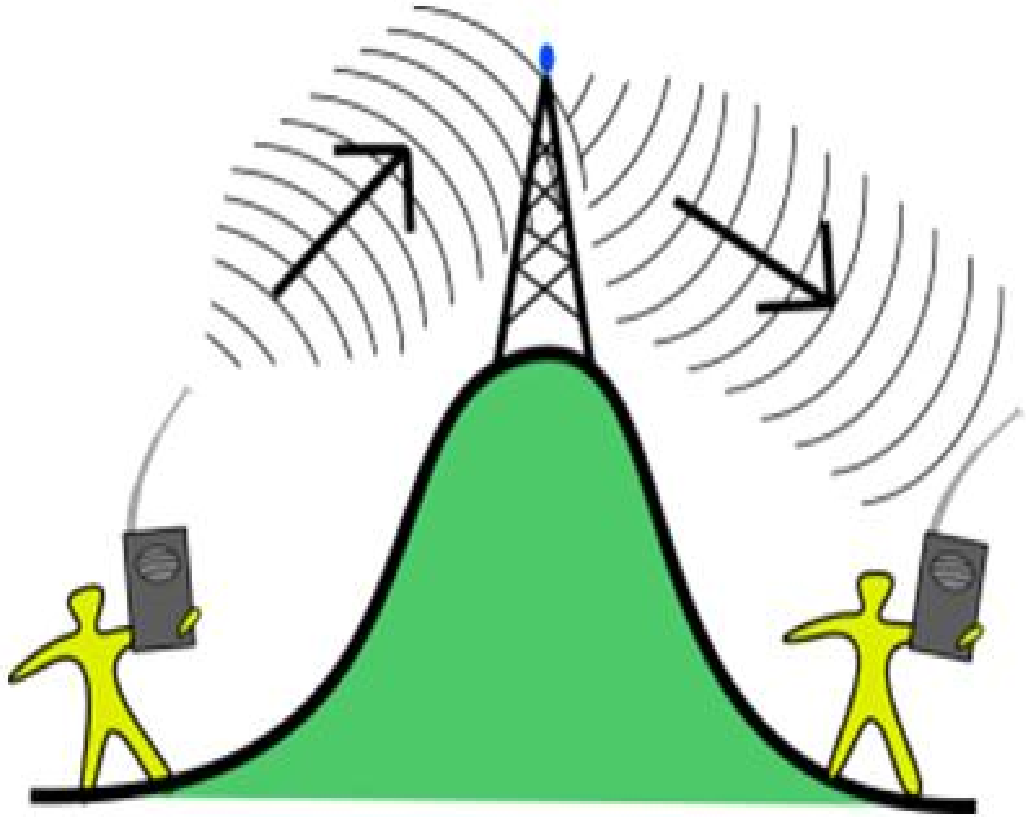
* JEFATURA POLICÍA LOCAL

Localización fija de Equipos: Elementos de un Emplazamiento

- Torre o estructura para instalación de antenas.
- Sistemas radiantes.
- Repetidores.
- Alimentación eléctrica.
- Duplexores.
- Combinadores.

Localización fija de Equipos: Repetidor

•Dispositivo analógico o digital que amplifica una señal de entrada para posteriormente retransmitirla

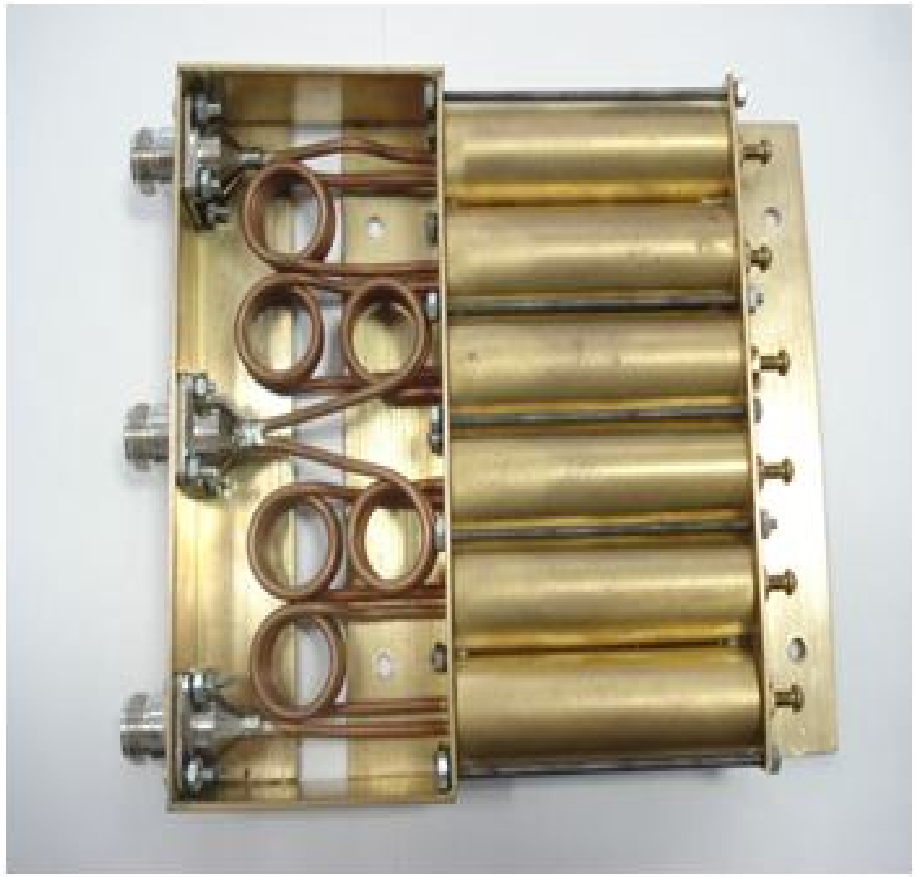


Localización fija de Equipos: Repetidor

- Repetidor Motorola DR3000

Localización fija de Equipos: Duplexor

•Dispositivo de radio que permite recibir y transmitir por una misma antena sin necesidad de disponer de distintos sistemas radiantes para la trasmisión y recepción.



Localización fija de Equipos: Combinador

•Dispositivo de radio que permite gestionar distintos canales por un mismo sistema radiante.

4

Situación de equipos móviles

Equipos móviles

- Dispositivo electrónico.
- Que irradia ondas electromagnéticas.
- Contienen información.
- Función principal es la de codificar la señal de audio y emitirla a través de una antena.

Equipos móviles

Equipo DM4601. Potencia 1-26 W

Equipos móviles: Portátil

Equipo MOTOROLA 3250

Equipo MOTOROLA 850

- Potencia 1-4 W

- Teléfono móvil emite con una potencia entre 0,125 W y 0,25 W

Equipos móviles

La mayoría de equipos de comunicación digital que existe en el mercado, incorporan un GPS para facilitar su localización.

El sistema DMR implantado en muchas ciudades, como Granada, facilita esta labor.
Los repetidores de comunicación incorporan dos 'SLOTS' o canales que se pueden utilizar de forma indistinta, para transmisión de voz o datos.

La localización de equipos necesita un canal de datos y una programación específica del mismo, en la que se establezca la frecuencia con la que un dispositivo conectado a la red, deba transmitir su posición.

En dispositivos portátiles, la frecuencia puede ser menor que en dispositivos móviles, ya que los embarcados en vehículos se mueven a mayor velocidad y un tiempo alto, podría producir grandes variaciones en su posición real.

5

Continuidad en el enlace

Continuidad en el enlace: TRUNKING

Sistema de radio digital que facilita la asignación dinámica de frecuencias de canales de radio a grupos de usuarios.

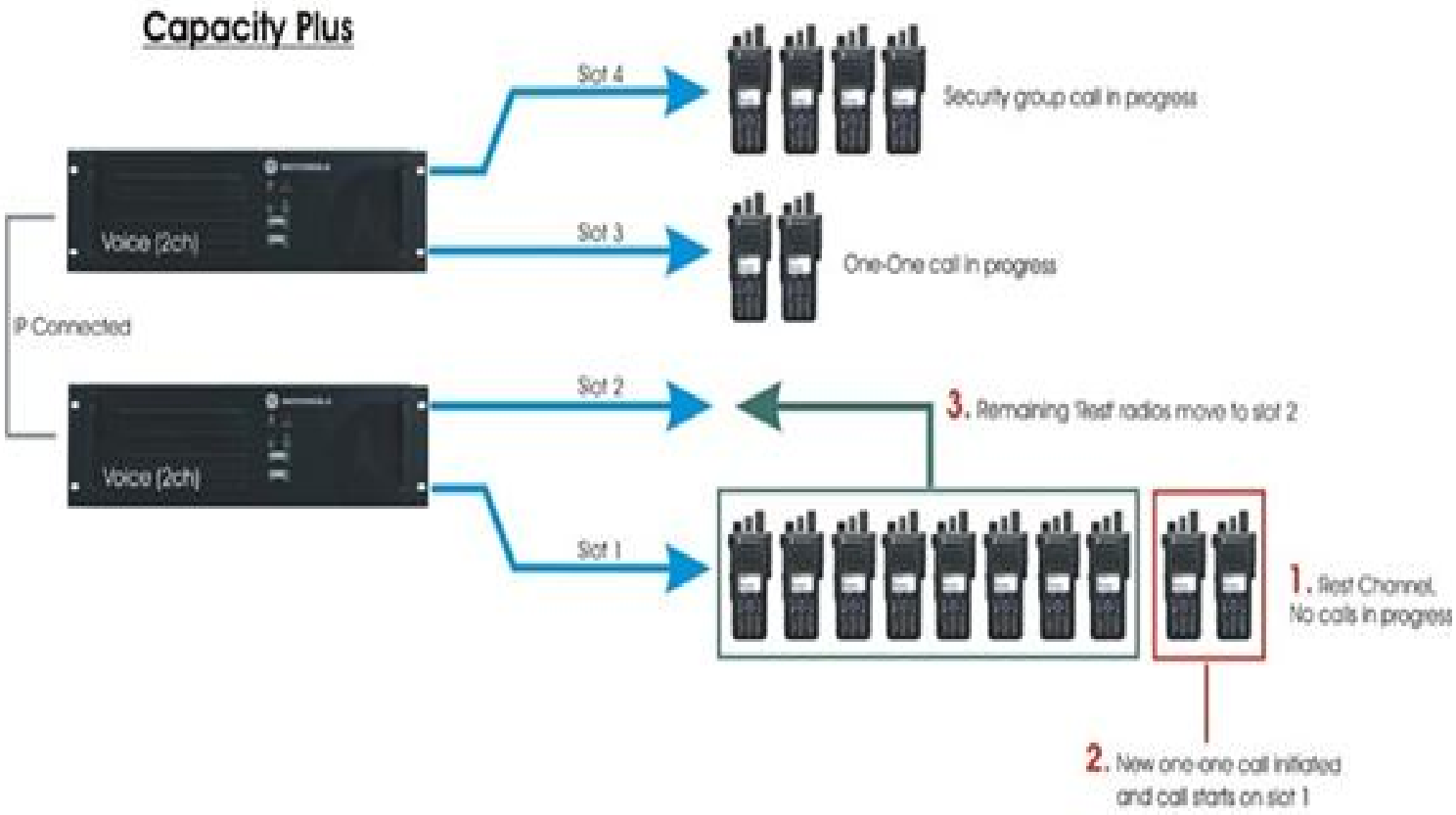
Significa subir un nivel en el concepto de canal, es decir, el usuario no selecciona el canal en el que desea comunicar, selecciona el grupo de usuarios al que quiere pertenecer y es el sistema el que asigna la frecuencia (canal) a ese grupo de trabajo, la cual irá variando en función de las peticiones del resto de grupos que compartan la red.

Continuidad en el enlace: TRUNKING

En comunicaciones DMR, cada repetidor cuenta con dos canales, por lo que en comunicaciones normales, sólo podría haber dos grupos de trabajo. Un sistema de TRUNKING te permite tener en un mismo repetidor, tantos grupos como desees, siendo la única limitación que sólo pueden estar comunicando dos grupos de forma simultánea.

Esto puede ser una gran ventaja de aprovechamiento del espectro radioeléctrico ya que en gran parte del tiempo, la radio está 'silenciada', pudiendo ser aprovechada por otros grupos de trabajo.

Continuidad en el enlace: TRUNKING



Continuidad en el enlace: TRUNKING MULTIEMPLAZAMIENTO

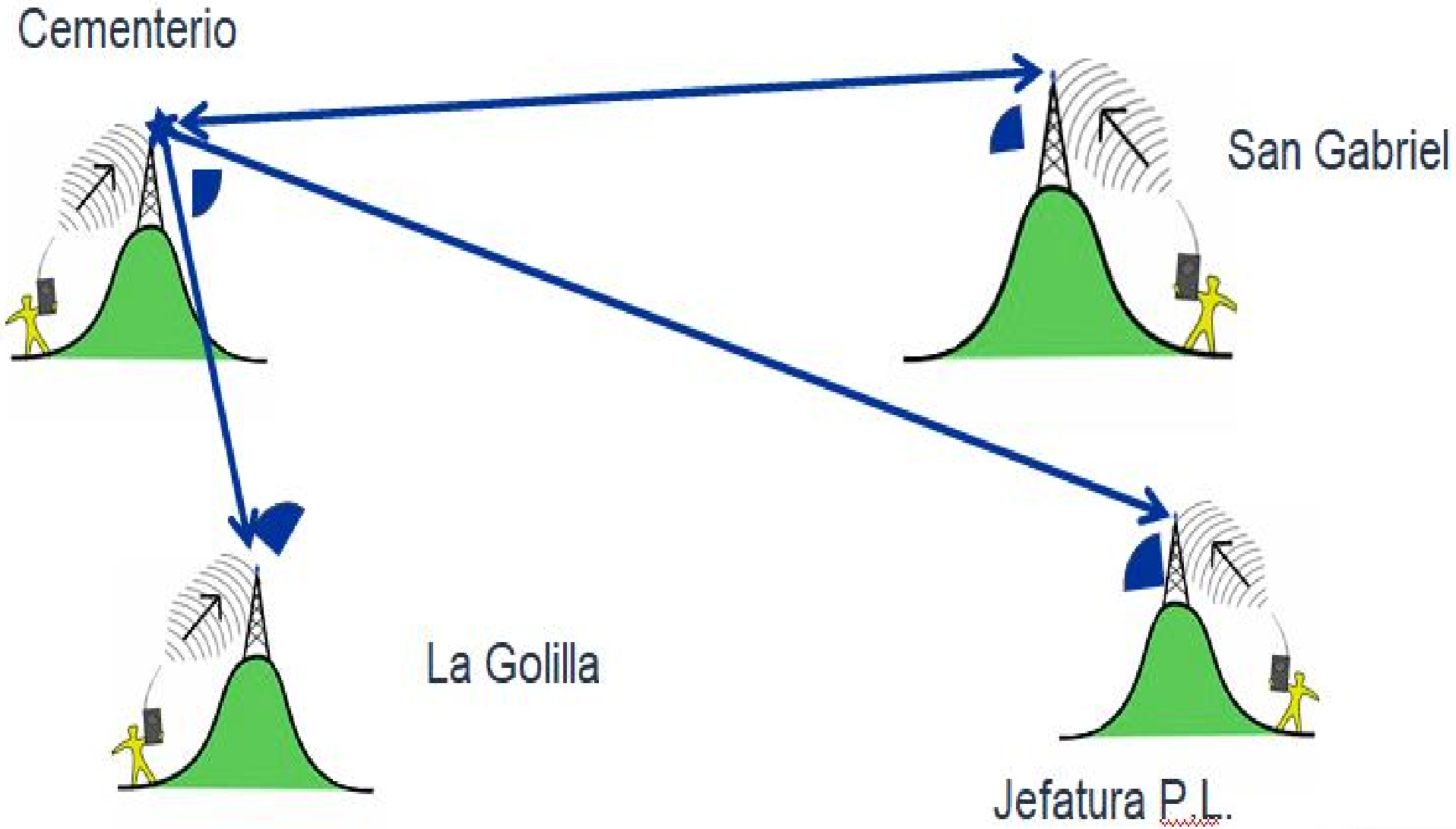
- Permite la continuidad de la comunicación en un sistema con dos o más emplazamientos.

- La asignación de canal se realiza de forma dinámica de un emplazamiento a otro en función de la movilidad del radiotransmisor.

Continuidad en el enlace: Granada

- Actualmente, en nuestra ciudad, el sistema para garantizar las comunicaciones usando los cuatro emplazamientos disponibles, es mediante radio-enlaces.
- Este sistema permite comunicar en cuatro zonas de la ciudad que trabajan en frecuencias (canales) distintas.
- Si no se dispone de un sistema de 'TRUNKING MULTIEMPLAZAMIENTO', la única forma es la conexión mediante enlaces de radio.
- Esto permite que un Policía que hable por un canal desde el La Lancha de CENES, puede ser recibido por otro Policía que esté en la zona Norte de la ciudad, al estar ambos en el mismo canal y estar éstos enlazados.

Continuidad en el enlace: Granada



Continuidad en el enlace: Granada

- Canales de radio

LISTADO CANALES						
CANALES	ESPECIAL	INTERVENCIÓN	BARRIO	TRÁFICO	SEGURIDAD	JEFATURA
USO	CONSULTAS INFOMÁTICAS		GRÚA	OMEGAS TRÁFICO BARRIO ETC.	EVENTOS	

Tráfico.- Todas las unidades.

Barrio: Canal de Grúa.

Especial.- Consultas informáticas con central.

Seguridad.- Eventos varios.

Continuidad en el enlace: TETRA

- TERRESTIAL TRUNKING RADIO.

- Es un estándar global para las comunicaciones vía radio, desarrollado por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones.

- No es un sistema de comunicación uno a uno, siendo su función principal la de comunicar de uno a muchos y además permite realizar llamadas de tipo 'teléfono'. Realmente, su tecnología de comunicación está basado en el intercambio de celdas de comunicación al igual que ocurre en telefonía móvil, por lo que la continuidad en la comunicación está garantizada, dentro del ámbito de la red, aunque nos estemos desplazando de un lugar a otro, no produciéndose cortes y siendo transparente al usuario (no le afecta que la comunicación vaya 'saltando' de una celda a otra).

Continuidad en el enlace: TETRA

- Su principal función, dentro los servicios de emergencias, es el PTT (PUSH TO TALK), llamada de uno a muchos. La llamada se establece en el mismo momento que se pulsa el botón PTT y es retransmitida a todos los equipos que estén a la 'escucha', dentro del mismo grupo.

- Las llamadas o comunicaciones están cifradas, por lo que permite la privacidad y la confidencialidad, por lo que aún teniendo equipos que estén programados en la misma frecuencia, no podrán escuchar nada si no están dados de alta en la red y además son asignados al grupo o a los grupos que están autorizados dentro de la red.

- Usa 4 slots tipo TDMA (Acceso al Medio por División de Tiempo) con separación de 25KHz entre portadoras.

- Trabaja en banda licenciada entre 380MHz y 470MHz.

Continuidad en el enlace: TETRA

- Su funcionamiento está basado en TETRA. Es un sistema propietario, por lo que las entidades que usen este sistema serán 'esclavas' de la tecnología, no pudiendo optar en el mercado por otros fabricantes.

- Usa dos slots tipo FDMA con separación de 12.5 KHz entre portadoras.

- Trabaja en banda licenciada entre 380MHz y 395MHz.

- En España se corresponde con la red SIRDEE.

6

Funciones de los equipos móviles y portátiles

Funciones de los equipos móviles, portátiles y software de gestión

Admite canales digitales y analógicos.

Realiza análisis detallado y monitoreo en tiempo real del rendimiento del sistema.

Registra toda la actividad de datos y voz de la red.

Permite saber la localización aproximada de un equipo sin cobertura GPS.

Llamadas individuales, grupos o a todos desde la propia consola.

Funciones de los equipos móviles, portátiles y software de gestión

Activación de micro desde Base.

Supervisión de ubicaciones.

Informes de recorridos.

Delimitaciones geográficas.

Establecimiento de puntos de interés.

Exportación de ubicaciones a formato KML (Google Earth).

Herramienta de administración de trabajos (envío de mensajes de texto).

7

Utilización de terminales.

Utilización de terminales: Normas

- Al emitir un mensaje, presione primero el pulsador PTT antes de empezar a hablar. Al concluir el mensaje, no soltar el PTT hasta que hayamos pronunciado totalmente la última palabra.

- Aproximar el micrófono a la boca, pero sin llegar a rozarlo por ella.

- Hablar con voz clara y pausada, sin gritar y vocalizando correctamente.

Utilización de terminales: Normas

- Tener presente que la comunicación es unívoca (en un sólo sentido) y alternativa (no simultánea). Por tanto, mientras se oye un mensaje no se puede emitir.

- Nunca emitir sin antena o con ésta en mal estado.

- Abstenerse de tocar las antenas en emisión ni permanecer muy próximo a las que radien con gran potencia (nuestro cuerpo absorberá una energía electromagnética que puede ser nociva).

Utilización de terminales: Normas

- Controlar el gasto de las baterías en los radioteléfonos portátiles.
- Observar el estado, limpieza y conservación del equipo.
- Cuidar el equipo: no forzar la botonera y contactos, no golpearlo ni someterlo a calor o humedad excesiva.
- Se desaconseja emplear equipos de radio durante las tormentas (la antena puede convertirse en un pararrayos).

Utilización de terminales: Disciplina

- Las reglas de oro de la radio son "saber escuchar", estar atento a la radio, no interrumpir comunicaciones y no comunicar por comunicar.
- Esperar unos segundos entre modulación y modulación. Así se posibilitará la entrada en la red de otros usuarios que lo precisen.
- Jamás emitir una onda portadora sin modular (pulsar el PTT y no hablar) a fin de no molestar o interferir a la red.
- Mediante los indicativos adecuados, indicar siempre primero nos identificamos nosotros, y a continuación el destinatario del mensaje.

Utilización de terminales: Disciplina

•Los mensajes habrán de ser breves, claros, concisos y concretos. No hablar por hablar.

•Abstenerse de radiar mensajes de índole personal o ajenos al servicio.

•Cuidar el tipo de lenguaje a utilizar. Emplear términos correctos y precisos, evitando expresiones vulgares y coloquiales.

•Evitar tomar iniciativas que salgan de nuestro margen o competencias de actuación.

•Transmitir solo la información necesaria:

¿Qué ocurre?
¿Dónde ocurre?
¿Quién está afectado?
¿Cómo ha ocurrido?
¿Cuándo ha ocurrido?

Utilización de terminales: Código ICAO

- Alfabeto radiofónico usado para deletrear en comunicaciones vía radio y evitar ambigüedades.

- Está considerado como el más útil y es usado por los servicios marítimos y aéreos en todo el mundo.

A	ALFA	N	NOVEMBER
B	BRAVO	O	OSCAR
C	CHARLIE (Charli)	P	PAPA
D	DELTA	Q	QUEBEC
E	ECHO (Eco)	R	ROMEO
F	FOXTROT	S	SIERRA
G	GOLF	T	TANGO
H	HOTEL	U	UNIFORM (Iuniform)
I	INDIA	V	VICTOR
J	JULIET	W	WHISKEY (Güiski)
K	KILO	X	X-RAY (Ecs-ray)
L	LIMA	Y	YANKEE (Yanki)
M	MIKE (Maik)	Z	ZULU

8

Tipos de llamada.

Tipos de llamada.

- Básicamente en radiocomunicación se pueden realizar 3 tipos de llamada:
  - Llamada de 1 a muchos
  - Llamada de 1 a 1
  - Llamada de emergencia
- Actualmente, un sistema de comunicación digital (DMR, TETRA y TETRAPOL), permite estos tres tipos de llamada.
- En nuestro caso, la solución que usamos para nuestras comunicaciones, permite todo tipo de llamadas. En algunos municipios solo permite la comunicación de 1 a muchos, no estando permitidas el resto de llamadas.

Tipos de llamada.

Las llamadas 1 a 1 en una red DMR monopoliza un canal de comunicación y podría provocar el colapso de la red y habría que establecer un sistema de TRUNKING MULTIEMPLAZAMIENTO para asignación dinámica del resto de canales.

- Las llamadas de emergencia dan prioridad sobre el resto, pudiendo 'pisar' aquella comunicación 'normal' que se encuentre en curso.

9

Establecimiento y cierre de llamadas

Establecimiento y cierre de llamadas

- Las llamadas de uno a muchos se establecerán pulsando el botón PTT, la comunicación estará 'abierta' mientras el botón esté pulsado y finalizará al dejar de pulsarlo.

- En llamadas 1 a 1, su funcionamiento será similar al de telefonía móvil, por lo que habrá que 'marcar' el identificador del transmisor con el que queremos comunicar, quedando la llamada establecida una vez que el receptor 'descuelgue' y se mantendrá establecida hasta que alguno de los dos finalice dicha llamada.

- Para las llamadas de emergencia, si se programa adecuadamente en el transmisor, habrá que pulsar el botón de color rojo, situado junto al pulsador PTT para establecer dicha llamada.