
Sistema de Comunicaciones y Nuevas Tecnologías (NNTT)

Sistema de Comunicaciones y NNTT

- 1. Las comunicaciones en situación de emergencia**
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Indice del tema 1

1. Las comunicaciones en situación de emergencia (5h)

Redes de telecomunicaciones públicas

Telefonía fija

Telefonía móvil

Comunicaciones satelitales

Internet

Redes privadas de telecomunicaciones

Radiocomunicaciones móviles terrestres

Radiocomunicaciones marítimas

Radiocomunicaciones aeronáuticas

Sistemas privados de comunicaciones

Redes LAN, MAN, WAN

Intranets

Sistemas Wireless

Redes VSAT

Radiodifusión

El servicio de radioaficionados

Introducción

- Profesiones relacionadas con las emergencias => sistemas de comunicaciones diversos
- Numerosas contingencias => sistemas de comunicaciones diversos
- Conocer las diferentes tecnologías de comunicaciones disponibles
- Conocer su grado de afectación posible o vulnerabilidad

Visión general de tecnologías y servicios de comunicaciones

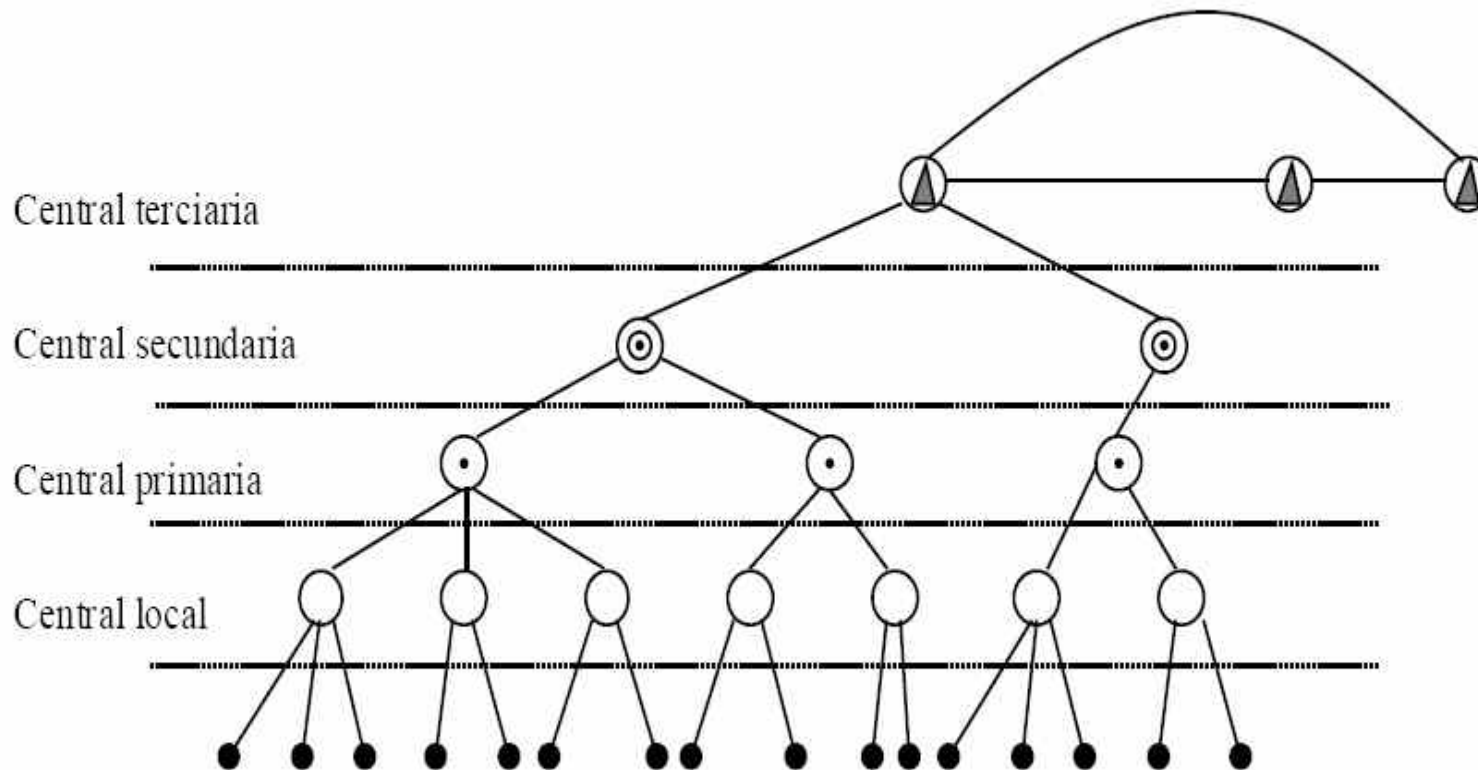
Clasificación en redes públicas y privadas.

REDES DE TELECOMUNICACIONES PÚBLICAS

- Concepto: Una red pública es aquella a la que tienen acceso los ciudadanos
- Tendencia a la sobrecarga en situaciones de emergencia
- Dimensionamiento: realizar y recibir simultáneamente llamadas de entre el 5 y 10% de los abonados.
 - Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC)
 - Red de Telefonía Móvil
 - Telefonía por Satélite
 - Internet

Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC)

Esquema de red



Red Telefónica Pública Conmutada



El bucle de abonado (I)

- Concepto: Tramo de la red que une al abonado con la central local
- Materialización: cable de dos hilos, o par trenzado
- Generalmente en grupos, subterráneo o mediante postes.
- Postes vulnerables por fuertes vientos y terremotos
- Restablecimiento puede ser costoso en días (acceso bloqueado?)
- Menos vulnerable: Cables subterráneos por conductos (recomendable).

Red Telefónica Pública Conmutada

El bucle de abonado (II)

- El bucle de abonado por cable: Alimenta al teléfono

Caída de suministro eléctrico en casa => el teléfono seguirá funcionando (si no hay daño en las líneas RTPC)

Cuidado: teléfonos inalámbricos – p. ej. DECT – necesitan red eléctrica.

Recomendable por lo menos de un teléfono de tipo normal

- Fax: Usa misma línea. Expuesto a todas las deficiencias de la RTPC. Y necesitan energía eléctrica externa.
- Determinados sistemas privados se encaminan mediante el sistema de cable local de las redes públicas => resultarán afectados si estos últimos sufren daños.

Red Telefónica Pública Conmutada

El bucle local inalámbrico



- En entornos principalmente rural => acceso inalámbrico a la central: **bucle inalámbrico (WLL)**
- WLL: enlace radioeléctrico con las centrales telefónicas
- El teléfono se conecta al dispositivo WLL
- Reduce costos y facilita una instalación más rápida
- Problema: **si falla el suministro eléctrico, el WLL no funcionará, a no ser que disponga de baterías** que le doten de autonomía suficiente.

Red Telefónica Pública Conmutada

Las centrales telefónicas (Central Local)

- Elemento básico susceptible de averiarse durante una catástrofe debido a su **tendencia a la sobrecarga**
- Zona residencial: 5% de los abonados simultáneamente
- Zona comercial: Hasta el 10%
- Cuando la carga es superior, la central se «bloquea».
- La central también alimenta a las líneas telefónicas. **Si falla la central, fallan los teléfonos pero también otros servicios como el de Internet** pueden quedar interrumpidos.
- Disponen de **grupos electrógenos**: OK mientras se pueda reponer el combustible
- Ubicación recomendable: zonas no expuestas a inundaciones o a otro tipo de daños.

Red Telefónica Pública Conmutada

Red Interurbana

- Enlaces entre centrales, a través de **microondas, cables de cobre o fibra óptica**
- Tendencia actual: fibra óptica por cables subterráneos (reduce vulnerabilidad)
- Despliegue rápido: estaciones repetidoras de microondas en colinas o edificios altos. Problema: **lugares expuestos y a veces de difícil acceso.**
- Sistemas interurbanos modernos: recuperación automática => una ruta o un enlace **redundante** puede recibir la carga de un enlace averiado.

Red Telefónica Pública Conmutada

RDSI

- Red Digital de Servicios Integrados (RDSI): proporciona servicios de telefonía y datos con un ancho de banda $n \times 64$ kbit/s
- Por lo general, **misma central RTPC** y **mismo sistema interurbano** => prácticamente la misma fiabilidad que la RTPC.
- Ventaja RDSI: garantiza al usuario la disponibilidad del ancho de banda. En otros servicios **no hay plena garantía a los usuarios durante las situaciones de catástrofe** debido a la sobrecarga => es más fiable para algunas aplicaciones (vídeo de flujo continuo, el audio o los datos)



Red Telefónica Pública Conmutada

RDSI

- Actualmente RDSI va quedando en desuso (sobre todo a nivel doméstico):

Las tecnologías

- xDSL (p. ej. ADSL)
- HFC (híbridas coaxial-fibra óptica)
- FTTH (fibra óptica hasta el hogar)

proporcionan mayor capacidad



Redes de Telefonía Móvil

- Con las **redes móviles públicas 4G (LTE)** y la “inminente” llegada de la quinta generación 5G ...

...¿tenemos las comunicaciones de voz y el acceso a Internet necesarios para gestionar una situación de urgencia/emergencia?

Redes de Telefonía Móvil

- Conexión punto a punto entre dos abonados (\approx versión inalámbrica de red fija). Es parte de la RTPC tradicional.
- Sistemas celulares: Estaciones base radio (RBS, BTS, etc.) se distribuyen por el territorio y aseguran el enlace con el abonado
- Cobertura de la RBS ("célula", o "celda"): entre varios Km (entorno rural) y 100 metros (entorno urbano denso)
- Handover: Paso de una célula a la otra sin interrupción de llamada



Redes de Telefonía Móvil

- Cada RBS necesita:
 - conexión a su punto de acceso a la red, y
 - suministro de energía eléctrica
- Diseño en base a **criterios de rentabilidad** => grado de cobertura y capacidad:
 - RBS en puntos de tráfico elevado (principalmente zonas urbanas)
 - Zonas distantes y rurales no rentables => no RBS, poca capacidad => dificultades en situación de emergencia.



Redes de Telefonía Móvil

➤ Roaming: Teléfonos móviles de un operador también funcionan en la red de otros operadores nacionales o extranjeros (acuerdos)

Útil en situaciones de emergencia, pero alto costo de llamadas efectuadas **y recibidas**.



Redes de Telefonía Móvil

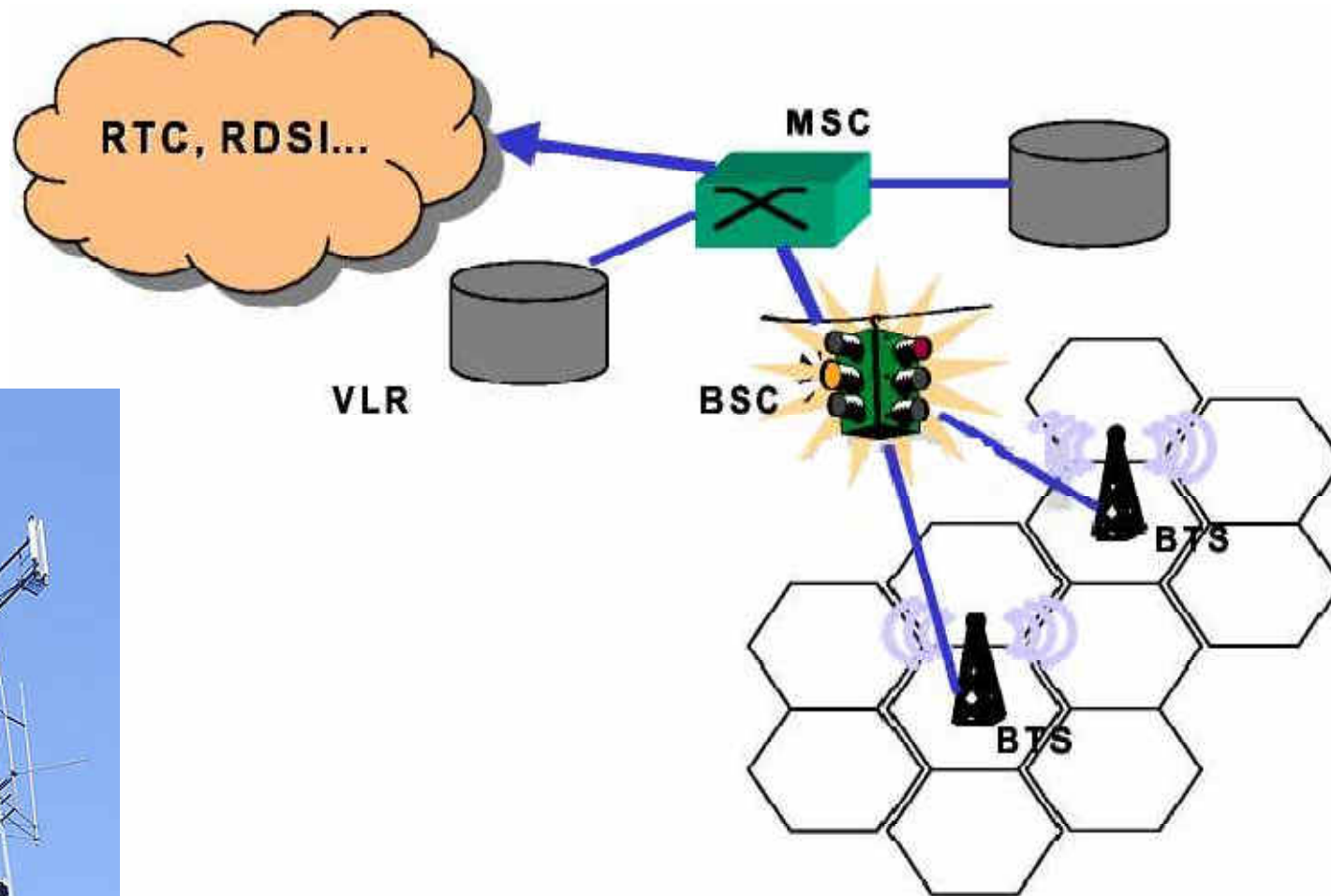
GSM (2ª Generación “2G”)

- Sistema **G**lobal para comunicaciones **M**óviles: Sistema celular digital de segunda generación (**2G**)
- Intento europeo de unificar distintos sistemas digitales y sustituir analógicos
- Multiplexado en frecuencia (FDMA), dentro de diferentes bandas (900,1800,.. MHz)
- Canales de 200 KHz segmentados en intervalos de tiempo (trama TDMA 8 slots)
- Transmisión de datos a 9600 bit/s, comprimido hasta 13 kbps



Redes de Telefonía Móvil

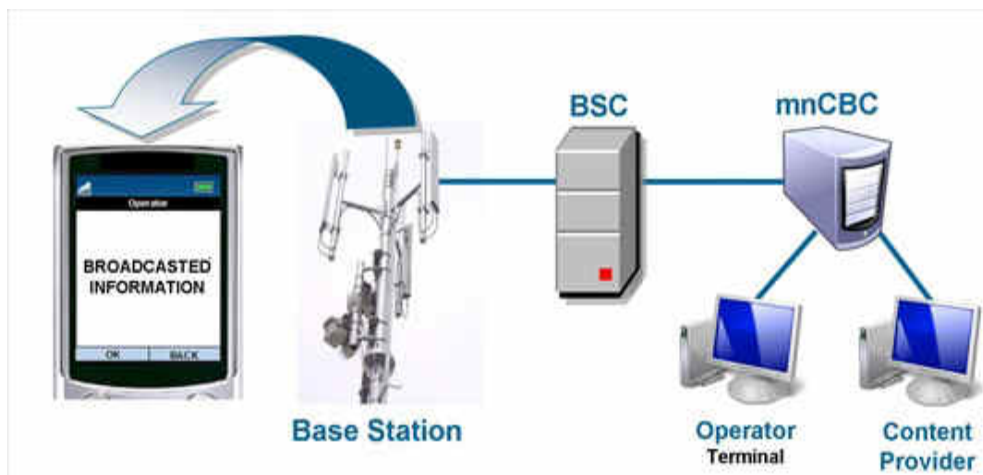
Aquitectura GSM



Radiodifusión SMS-CB (Cell Broadcast)

- SMS-CB: Alerta e información, útil en caso de emergencia o catástrofe.
- Selección previa de las RBS para cubrir una zona, y envío de mensajes SMS a todos los móviles conectados a dichas RBS
- Funciona incluso en caso de sobrecarga de la red celular, y los mensajes llegan todos al mismo tiempo, en unos 20 seg.

<http://www.one2many.eu/es/portafolio/alertas-de-emergencia/iniciativas-mundiales>



Earthquake Early Warning (Japan)...

Israel Defense Forces will be moving forward on a plan to light up a new cellular system that will blast out SMS-CB alerts to citizens if and when a missile is fired in the direction of Israel...

Redes de Telefonía Móvil

GPRS, EDGE (“2,5G”)

- GPRS (General Packet Radio System): Transición entre 2G (GSM) y 3G (UMTS)
- EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution): Aumenta la capacidad de datos GSM
- Facilita la introducción de servicios IP (navegación web, correo electrónico, chat, transferencia de ficheros, transmisión de imágenes), así como mensajería multimedia.



Redes de Telefonía Móvil

UMTS (“3G”)

- Aumenta capacidad de transferencia de datos y capacidad de servicio => permite móviles con más prestaciones
- Frecuencias en la banda de 2 GHz => celdas más pequeñas => necesita instalar más RBS =>
 - ❑ mayor número de usuarios admitidos y
 - ❑ *menor potencia de los terminales móviles => menor tamaño de baterías y de los terminales (*)*
- Compatible con GSM (misma infraestructura)



(*): Depende del nº de usuarios, de la pantalla y de otras posibles funciones activas

Redes de Telefonía Móvil

3,x G (3G transicional)

	UMTS (3G)	HSPA HSDPA / HSUPA (3,5 G)	HSPA+ (3,75 G)	LTE (3,9 G)
Máx veloc bajada (bps)	384 k	14 M	28 M (84 M)	100M (326 M)
Máx veloc subida (bps)	128 k	5.7 M	11 M	50 M
Método acceso	CDMA	CDMA	CDMA	OFDMA / SC-FDMA
V y D simultáneos	SI	SI	SI	NO (todo datos)

Las situaciones de catástrofe inciden en los sistemas analógicos, y digitales 2G y 3G de la misma manera.

Redes de Telefonía Móvil

Capacidad 2G – 3G

- Capacidad: número de canales de tráfico que se asigna a cada RBS
- **Capacidad máxima** (entre 5 y 50 llamadas simultáneas) no siempre fácil de ampliar
- **Mismos problemas de congestión** que los sistemas de líneas fijas
- Inútil la eventual capacidad de reserva en otra RBS alejada
- **2G y 3G no deben considerarse de ninguna manera un modo de comunicación esencial para la gestión de una catástrofe.**

Redes de Telefonía Móvil

Capacidad 4G

➤ 4G (ó LTE) mejora:

- latencia
- confiabilidad
- capacidad
- cobertura

respecto a 3G, pero no puede garantizar al 100%:

- grado requerido de servicio
- cobertura y disponibilidad

en situaciones de emergencia.

El comportamiento de 4G en situaciones de emergencia puede ser mejor, dada su mayor capacidad, siempre que permanezca disponible.

Redes de Telefonía Móvil

Capacidad

- Ampliaciones temporales de capacidad: Estaciones base móviles (COW, *Cell On Wheels*)
- Pueden desplazarse e instalarse en caso de avería o necesidad de disponer de capacidad adicional
- Eventos deportivos y actos multitudinarios previsibles
- También en emergencias
- Mensajes SMS y aplicaciones de mensajería (Whatsapp,...) no hacen uso de canales de tráfico vocal => se ralentizan en caso de congestión (siempre que no se bloqueen por completo)

Redes de Telefonía Móvil

Disponibilidad

➤ Las RBS:

- Necesitan conexión a la red mediante líneas fijas o enlaces de microondas. Avería de enlaces => RBS no funciona
- Necesitan suministro eléctrico: Disponen de SAI (baterías de respaldo), pero autonomía disponible suele ser ≤ 8 horas

En determinados casos pueden contar con grupo electrógeno

Redes de Telefonía Móvil

Disponibilidad

- ¿Y si no tenemos cobertura? ... por ausencia, avería o congestión...

a qué nos encomendamos



-

-

-

Comunicaciones satelitales

- Permiten **salvar la no disponibilidad (ausencia) de** las **infraestructuras terrestres**, normalmente en zonas remotas y/o poco pobladas.
 - En muchos casos, además, siguen en funcionamiento en caso de **congestión o avería** de las infraestructuras terrestres
 - Hay que considerar la infraestructura de **red dañada o sobrecargada en las proximidades** de una zona siniestrada
-
- Tarifas relativamente altas -> convenientes sólo para la fase de respuesta inicial ante emergencias -> no deben considerarse como medio principal en las operaciones a largo plazo.
 - En el caso de la telefonía satelital, no suele permitir un número elevado de llamadas simultáneas

Comunicaciones satelitales

- Diferentes sistemas de telefonía y transmisión de datos satelitales, de utilidad en emergencias
- Pueden diferenciarse por
 - el tamaño del equipo
 - estáticos o en movimiento (*on the move*)
 - la cobertura
 - el tipo de servicio, etc.
- En nuestro caso distinguiremos
 - Terminales Móviles (vehículos, barcos,...)**
 - Teléfonos de mano**
 - Terminal de banda ancha satelital bidireccional**
 - Terminales en red VSAT**

Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (I)

- Inmarsat: años 80 clientes marítimos, después aeronáuticos y terrestres
- Consta de satélites geoestacionarios (36.000 Km) y estaciones terrenas. Trayecto múltiple:
 - De terminal hasta satélite,
 - De satélite a estación terrena, y
 - De estación terrena a la red pública, o
 - De estación terrena a satélite y luego a otro terminal Inmarsat.
- 4 satélites, cobertura global excepto regiones polares
- Terminales Inmarsat **requieren apuntar sus antenas al satélite** => vehículos o naves requieren antenas especiales

Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (II)

Hay varios tipos de «normas» (terminales) Inmarsat:

Normas M y mini-M

Conexión a la RTPC mundial

Fax y datos a 2,4 kbit/s

Cobertura continental, no océanos.

Se puede saturar (muchos usuarios)

Norma C

Transmisión de texto para tráfico marítimo.

Correos electrónicos (solo texto) y mensaje télex



Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (III)

Inmarsat B

Voz y datos para embarcaciones marítimas.

9.6Kbps, voz & G-III fax, Telex, y datos a 56 & 64Kbps. También aplicaciones móviles terrestres (con terminal portátil) siendo reemplazada por GAN

GAN (red de área global)

Datos a 64 kbit/s, audio alta calidad para radiodifusores, facsímil y servicio vocal de bajo costo. Disponible en versiones portátil, fija y móvil con una antena de seguimiento.



Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (IV)

❑ R-BGAN (red de área global de BA regional)

Conmutación de paquetes por canal compartido de 144 kbit/s. Caudal efectivo depende del número de usuarios en una zona específica. Tarificación por Mbps



❑ BGAN (Broadband Global Área Network)

Transmisión simultánea de voz y datos, hasta 492 kbps, global. Ideal para su uso en situaciones de emergencia y en áreas fuera de cobertura tradicional.

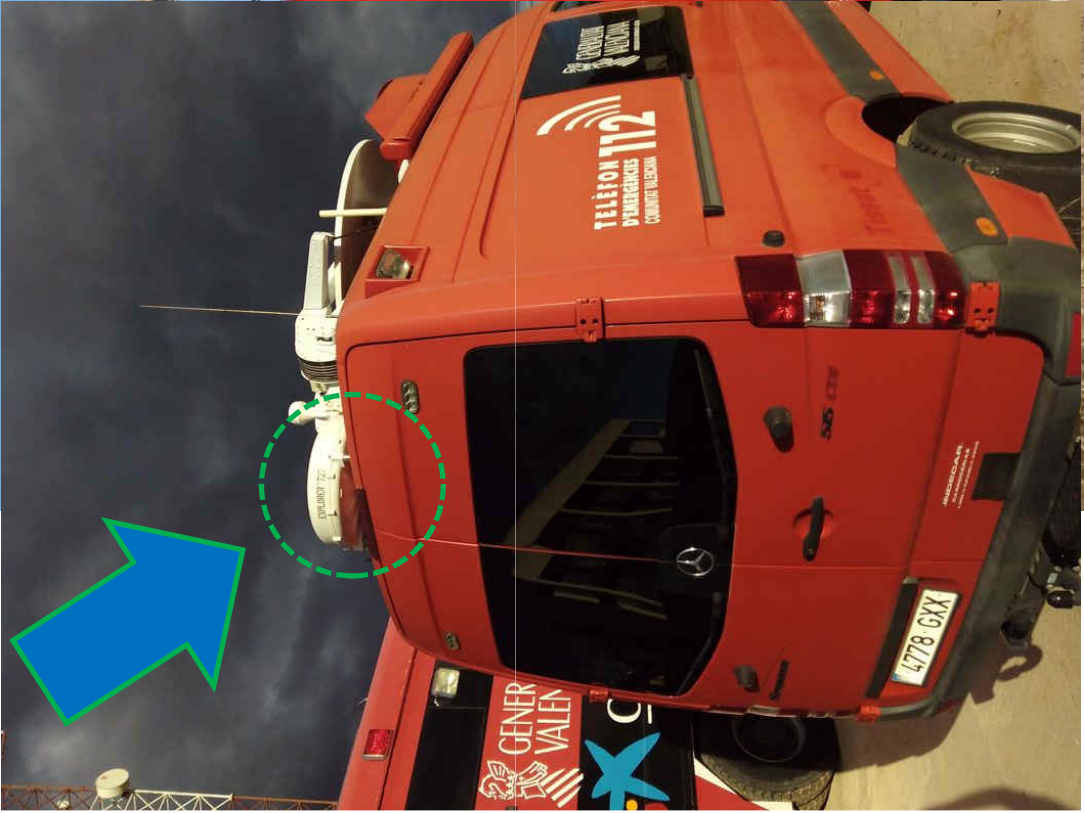


Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (V)

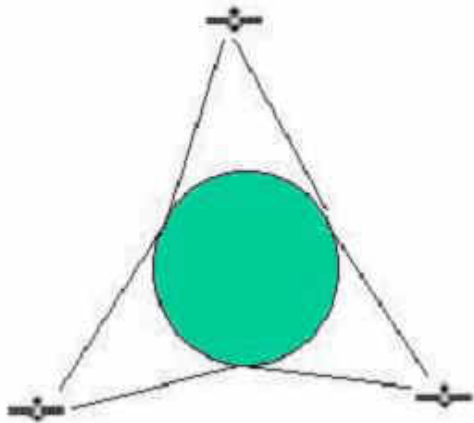
- ✓ La AVSRE dispone de un terminal Inmarsat de norma **BGAN** que le permite disponer de **telefonía y acceso a Internet** en ausencia de infraestructura fija o móvil terrestre
- ✓ Velocidad de “banda ancha”: hasta 492 kbps





Comunicaciones satelitales

Cobertura Inmarsat BGAN



Comunicaciones satelitales

Terminales móviles (Inmarsat) (VI)

- Comunicaciones por satélite móviles mundiales (salvo polos)
- **Terminales autosuficientes, y operativos en pocos minutos**
- Independientes de las infraestructuras locales, pueden funcionar con baterías o generador
- **Requieren apuntamiento pero son muy fáciles de operar, no requieren cualificación**
- Equipos compactos y no muy pesados, transportables a mano
- Facilidad y rapidez de despliegue para tareas preparativas y operaciones de socorro
- Acceso a cualquier teléfono del mundo: equipos de intervención/socorro, organismos de ayuda, transportes, suministradores de material, ...

Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (I)

- Muy similares a los teléfonos celulares terrenales
- Adecuados en ausencia de infraestructura terrestre
- **Proporcionan movilidad** (INMARSAT no siempre)
- Requieren visibilidad directa a uno o varios satélites (cielo descubierto)
- **No es necesario apuntar sus antenas, casi siempre omnidireccionales**
- Distintos sistemas, a valorar según necesidad. Destacables:
 - Thuraya
 - Iridium
 - Globalstar

Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (II)

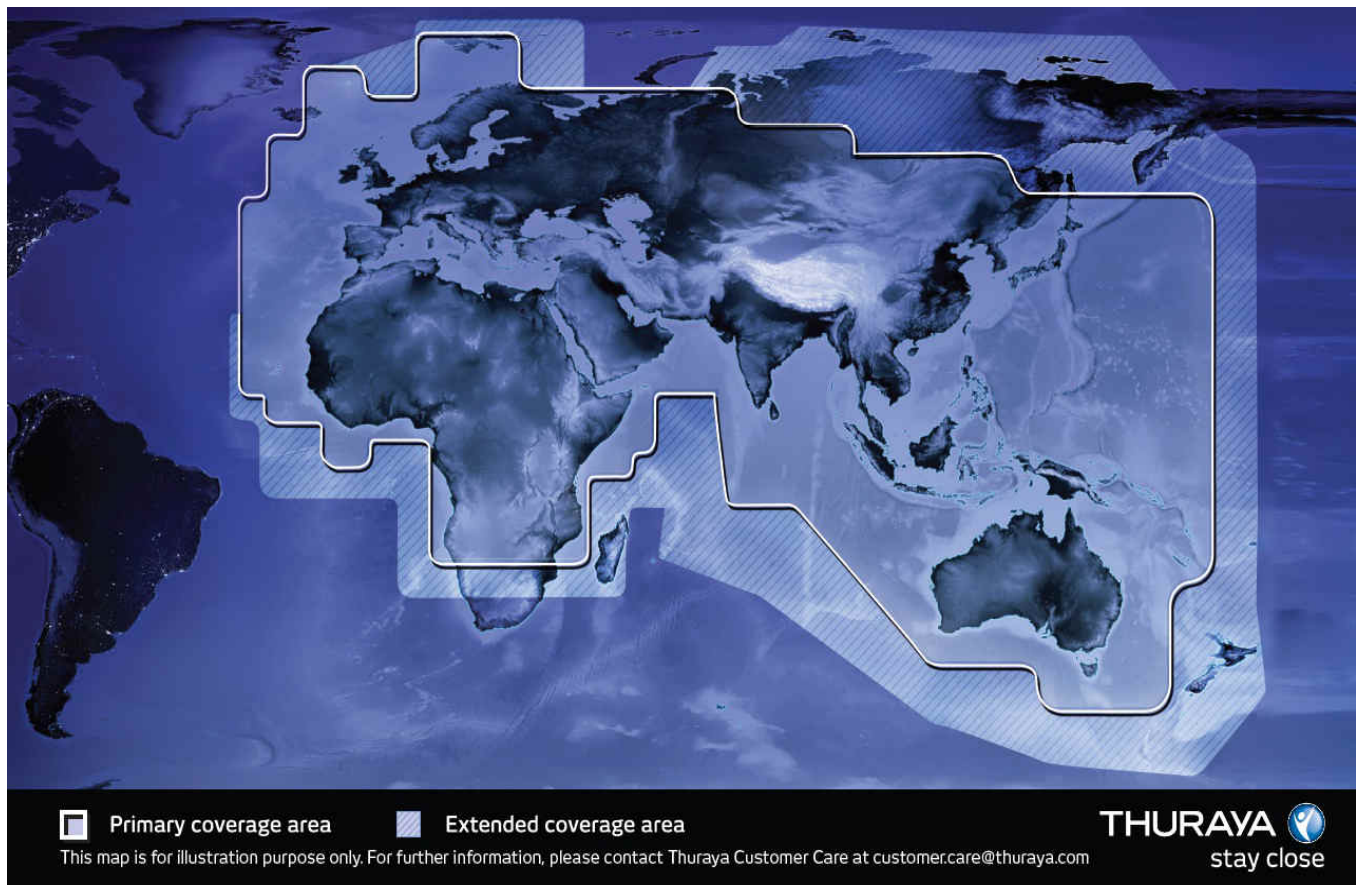
☐ Thuraya

- Satélite(s) geostacionario(s): 3
- Cobertura: unos 100 países situados en Europa, África del Norte y Central y partes de África del Sur, Medio Oriente, Asia Central y del Sur, y Oceanía
- Teléfonos duales (GSM-Thuraya) (similar al roaming)
- Incorporan receptor GPS
- Envío de SMS indicando la posición GPS
- También terminales de datos IP (hasta 444/404 Kbps down/up, y streaming IP a 384kbps) “on the move”

Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (III)

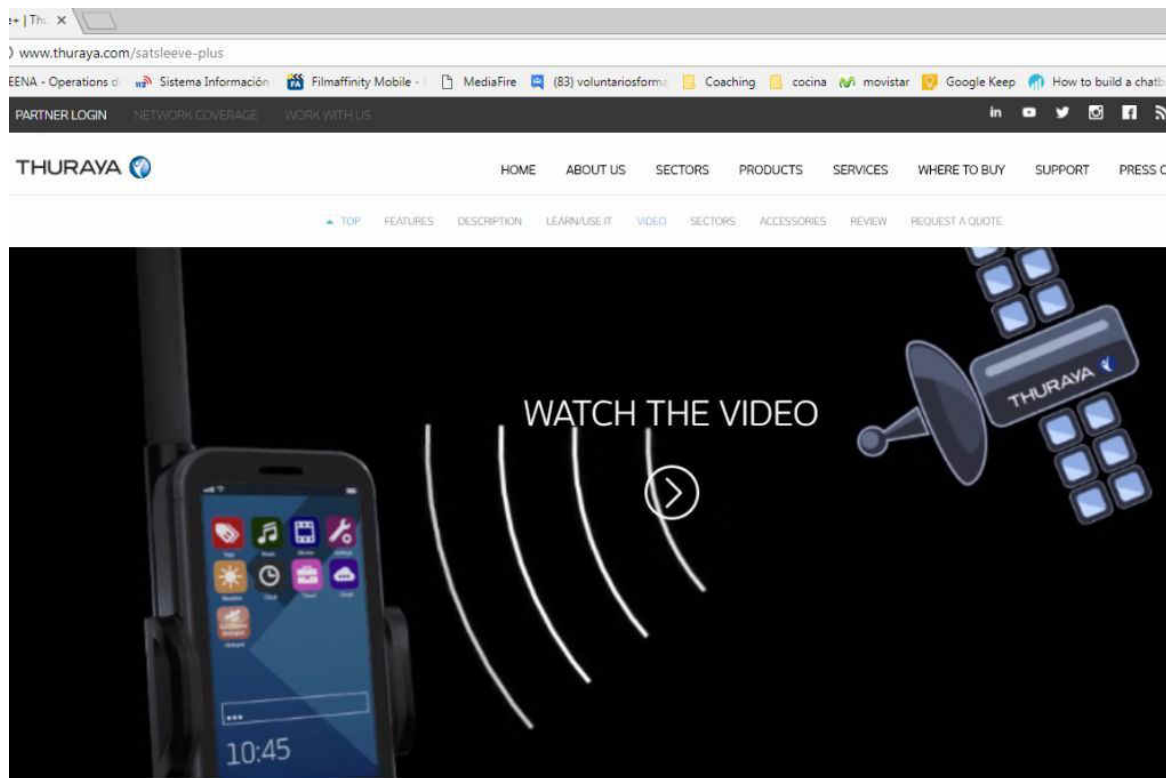
☐ *Thuraya*



Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (IV)

☐ *Thuraya Satsleeve*



THURAYA SATSLEEVE+

Comunicaciones satelitales

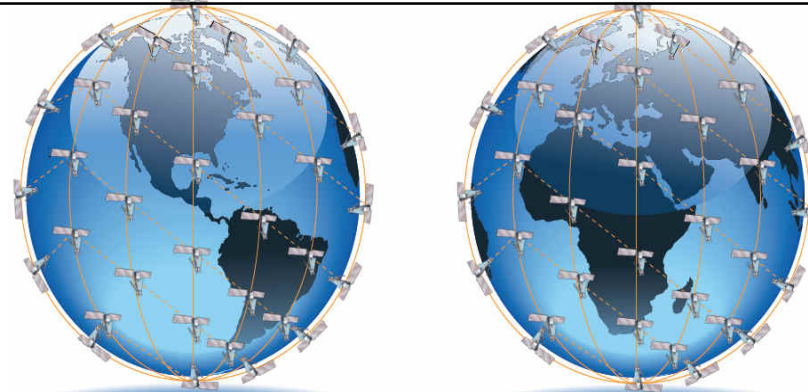
Teléfonos de mano por satélite (V)

❑ Iridium

- 66 satélites de órbita baja LEO (Low Earth Orbita), a 780 Km, que orbitan de polo a polo : **Cobertura global**
- Telefonía, mensajes de texto, buscapersonas y datos hasta 134 Kbps bidireccionales
- También routers Wi-Fi para conexión satélite de smartphones



Por ser LEO proporciona servicio en entorno urbano, boscoso o barrancos, en que GEO no es posible



Se desplazan a través del cielo a una velocidad relativamente elevada y ello exige que a menudo haya que conmutar de un satélite a otro en medio de la comunicación, lo que aumenta el riesgo de que se interrumpa la llamada

Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (VI)

❑ Iridium GO!

Take Personal Communications Further

Iridium GO!® provides global voice calling and text messaging solutions for your smartphone, as well as enhanced data capabilities offered through optimized apps to meet your unique needs.

No worries. No roaming charges. Just connected and in touch wherever you are, whenever you need, with the devices you rely on everyday.

[DOWNLOAD BROCHURE](#)



Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (VII)

☐ Iridium Satellite PTT

[Home](#) | [News](#) | [Topics](#) | [eLearning](#) | [SuperGuide](#) | [Community](#) | [Events](#) | [JobSource](#) | [New](#)



Icom, Iridium Partner on Satellite PTT Product, Service

Thursday, November 08, 2018 | [Comments](#)

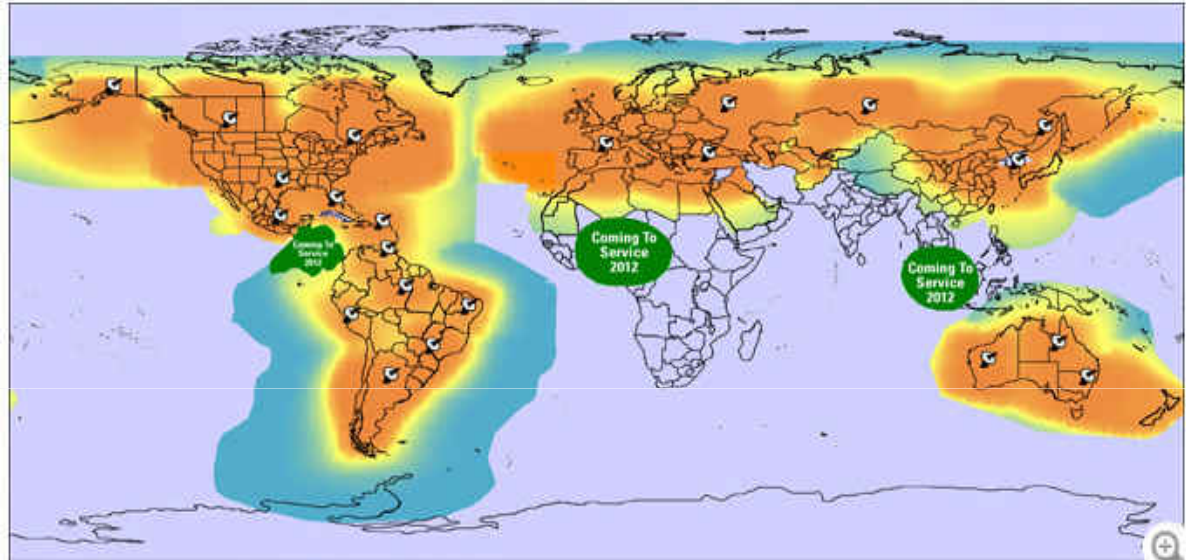
Japan-based Icom entered into a partnership with U.S.-based Iridium Communications to develop and sell a new satellite push-to-talk (PTT) communications product for the Iridium network. The partnership will provide a professional radio communications solution to enable users to communicate wherever they are on the earth, the companies said.

➤ **Ventajas de LEO frente a GEO: barrancos, ciudades, bosques**

Comunicaciones satelitales

Teléfonos de mano por satélite (VIII)

❑ Globalstar



- 48 satélites LEO a 700 millas. Estaciones terrenas ubicadas “estratégicamente”
- Cobertura entre 70º N y 70º S, salvo algunas zonas como África
- Teléfonos duales GSM-Globalstar
- También conexión de datos a 9,6 kbit/s

Comunicaciones satelitales

Telefonía por satélite

- Cobertura puede llegar a todo el planeta
- Número de llamadas simultáneas limitado
- Independientes de infraestructura terrestre (redes dañadas o sobrecargadas)
- Tarifas relativamente altas => convenientes para fase de respuesta inicial, no tanto como medio principal a largo plazo.

La AVSRE dispone de teléfonos de mano vía satélite, para uso en caso necesario

Banda ancha satelital

- Para particulares o empresas
- Uso principal: **acceso a Internet** en ubicaciones remotas o aisladas que no disponen de infraestructura terrestre (líneas de datos o acceso inalámbrico terrestre)
- Diferentes variantes:
 - ❑ Acceso a Internet por satélite de radiodifusión
 - ❑ **Terminal de banda ancha satelital bidireccional**



Banda ancha satelital

Acceso a Internet por satélite de radiodifusión

- El ordenador se conecta *a través de un módem a la RTPC*
- El PC envía las peticiones vía RTPC
- Las respuestas se envían al satélite y éste las reenvía al receptor: antena parabólica y módem DVB conectado al ordenador
- Coste más bajo que otros sistemas satelitales
- Ancho de banda compartido con otros usuarios => calidad de servicio no garantizada
- En graves situaciones de emergencia podría ralentizarse si numerosos usuarios emplean el mismo sistema, además de las posible congestión de la línea RTPC.

Banda ancha satelital

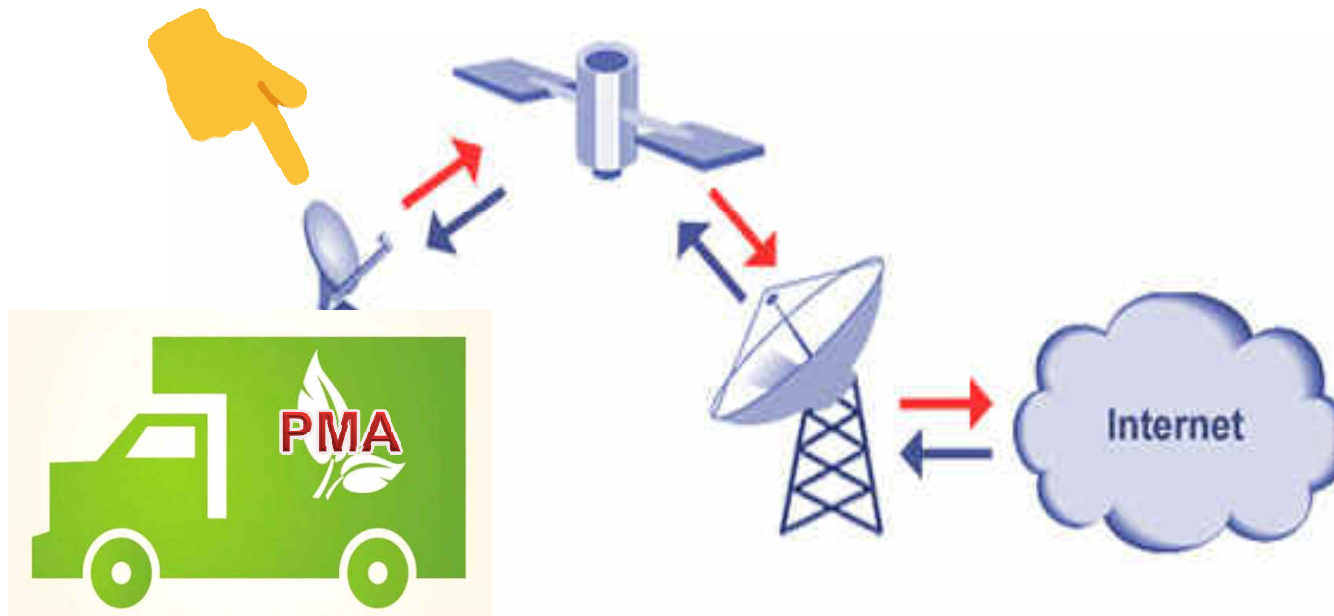
- ❑ Terminal de banda ancha satelital bidireccional
 - Útil si no se dispone de línea RTPC
 - Tanto subida como descarga de datos vía satélite
 - Capacidades similares (en velocidad de datos) a las líneas terrestres ADSL
 - Altas latencias (más que en el caso anterior), lo cual dificulta ciertas aplicaciones
 - Ancho de banda también compartido => en situaciones de emergencia podría ralentizarse si concurren muchos usuarios utilizando el mismo sistema.

La AVSRE dispone de un terminal satelital de banda ancha en una de sus UUMM (Camión PMA), en breve, también en vehículo SATCOM

Banda ancha satelital



Terminal de banda ancha satelital bidireccional

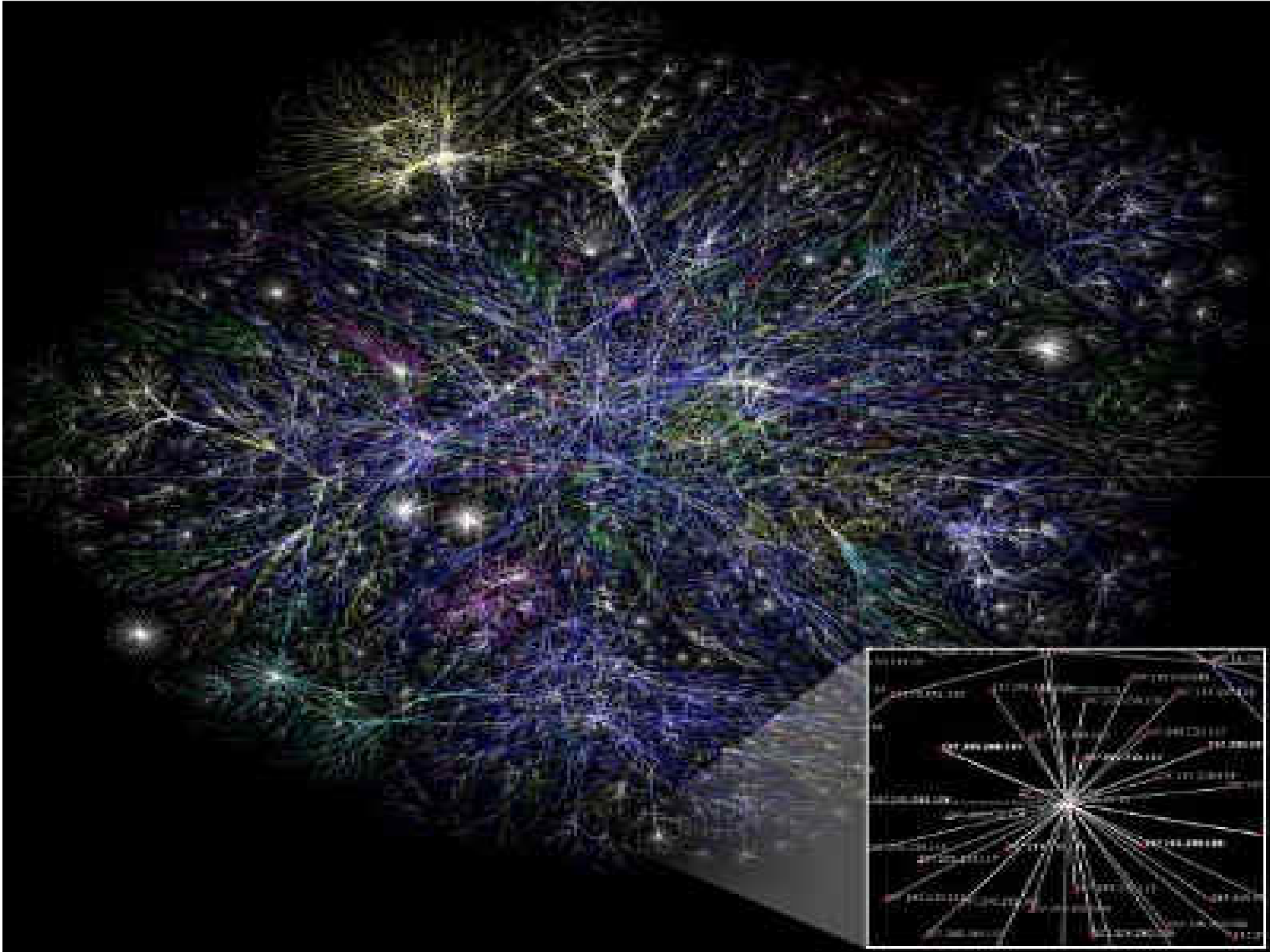


La AVSRE dispone de un terminal satelital de banda ancha en una de sus UUMM (Camión PMA), en breve, también en vehículo SATCOM

Banda ancha satelital

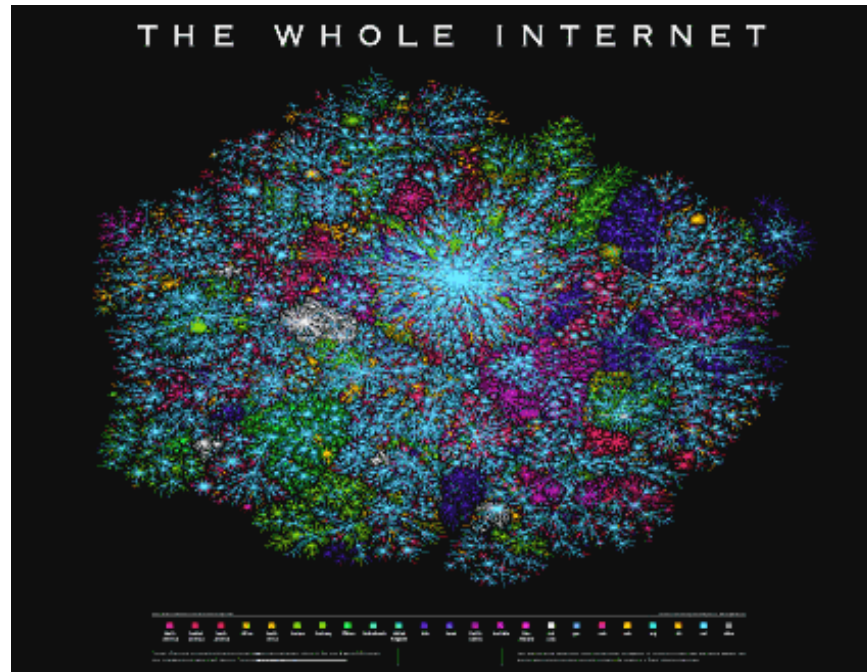
Terminal de banda ancha satelital bidireccional

	KA-SAT (Op. EUTELSAT)
Equipamiento (Antena parabólica de despliegue y apuntamiento motorizados, Módem, Switch-Router Wi-Fi, etc.)	si
Velocidad (downlink/uplink) (Mbps)	20/6 (-> 30/6)
Volumen de tráfico agregado (subida + descarga) (GB)	75
IP pública fija	si
VPN acelerada	si
Disponibilidad del enlace	>99,5%
CIR	(80% veloc. el 80% del tiempo)
Aceleración TCP	si
RTT total	< 650 ms
Llamadas a fijos	Ilimitadas
Llamadas a móviles	1200 min/mes



Internet

- Cada vez más relevante como apoyo a la gestión de emergencias
- También aplicación in situ, para acceso a información específica (socorro a las víctimas lo primero!)



Internet

➤ Internet es cada vez más relevante para la gestión de emergencias.

En el **entorno del PMA**, el acceso a **Internet** permite disponer de:

- Información meteorológica actual y prevista
- Cartografía en línea, y posicionamiento de recursos
- Acceso remoto a la plataforma “1·1·2 Comunitat Valenciana”
- Envío de imágenes a los centros de coordinación
- Acceso a redes públicas de telefonía
- Acceso a BBDD, intranets, servicios en la nube, RR.SS., medios de comunicación pública, etc.

Internet

➤ Internet es cada vez más relevante para la gestión de emergencias.

En **emergencias menores / urgencias**, el acceso a **Internet** permite disponer de:

- Información meteorológica actual y prevista
- Cartografía en línea, y posicionamiento de recursos
- Acceso remoto a la plataforma “1·1·2 Comunitat Valenciana”
- Envío de imágenes a los centros de coordinación
- Acceso a redes públicas de telefonía
- Acceso a BBDD, intranets, servicios en la nube, RR.SS., medios de comunicación pública, etc.

Internet

Consideraciones de interés (I)

Utilidad incuestionable, pero aspectos a considerar:

- ❑ Baja seguridad de los datos a través de Internet => Posibles problemas de confidencialidad => Recomendable recurrir a tecnologías seguras (p. ej.: https, firma digital) para autenticar fuentes y asegurar integridad de los mensajes
- ❑ Seguridad de los sistemas informáticos ante amenazas de virus y de correo no deseado: puedan verse afectados en el momento en que son más necesarios.



Internet



Consideraciones de interés (II)

- Disponibilidad de la red no 100%: posibles cortes de servicio deliberados o por saturación
- En momentos de crisis, la fuente de información más valiosa será a menudo la más difícil de alcanzar
- Precisión de la información no asegurada: Puede haber fuentes no verificadas, datos obsoletos, tendenciosos, engañosos o simplemente falsos

Incremento en la difusión de rumores, datos falsos y/o exagerados, prácticamente en tiempo real!!

- Necesidad de estructurar la información y garantizar una actualización constante y rápida.

Internet



En el entorno del PMA no siempre es fácil acceder a Internet.
Las principales opciones son:

- Redes móviles terrestres: 3G, 4G
- Terminales de acceso satelital de banda ancha



Internet



Terminales de acceso a Internet vía satélite



BGAN

(antiguo SATCOM,
a extinguir, o como respaldo)



Terminal de banda ancha
satelital bidireccional

(Camión PMA y nuevo SATCOM)

Operadores de servicios públicos en emergencias

- Función social de los operadores privados de servicios públicos de telecomunicaciones en situaciones de catástrofe: Aún con ánimo de lucro, cumplen también una responsabilidad social y deben procurar que sus redes presten apoyo a las operaciones de socorro en situaciones de catástrofe y la atenuación de sus consecuencias.
- Los poderes públicos se encargan de hacer responsables a estas organizaciones estipulando en las licencias adjudicadas que cada empresa de telecomunicaciones disponga de un plan de continuidad de actividades en caso de catástrofe.

REDES PRIVADAS DE TELECOMUNICACIONES

- **Redes privadas:** fuera del alcance del público en general, uso restringido a empresas y organizaciones, entre las que se encuentran los cuerpos de seguridad y emergencias.
- Suelen ser propiedad de los usuarios privados => se ocupan del mantenimiento
- En otros casos, las redes pertenecen a operadores públicos que alquilan su uso a clientes privados.
- Pueden emplear muy diversas tecnologías, y compartir parte de sus recursos con las redes públicas.

Radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR)

- LMR –Land Mobile Radio Systems, o radiocomunicaciones móviles terrestres- son sistemas utilizados por grupos cerrados de usuarios, y muy utilizados en el ámbito de las comunicaciones de emergencias y Protección Civil, tanto para comunicaciones cotidianas como en situaciones de emergencia o catástrofe.



Radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR)

Ofrecen ventajas en emergencias frente a las redes públicas:

- Llamadas en grupo
- Rapidez, tiempos bajos de establecimiento de llamada, e.g. pulsar PTT (push to talk) y hablar
- Llamadas de emergencia: llamadas destinadas a toda la flota y a la central con prioridad
- Seguridad extremo a extremo:
autenticación y cifrado



Radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR)

... más ventajas

- Llamadas en modo directo
- Coberturas y diseños de red a medida, no comerciales
- Solidez y robustez de los equipos
- Facilidad de maniobra, e.g. baterías externas
- Independencia de las redes públicas
- Posibilidad de extensión ad hoc: despliegue rápido de repetidores para reforzar
- Economía
- Llamadas con prioridad
- Otras: Escucha ambiente, voz y datos simultáneos,...

Land Mobile Radio



Radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR)

Clasificación

Según el tratamiento de la señal y la transmisión:

- Analógicos
- Digitales

Según el uso o disponibilidad de la infraestructura de red:

- Modo directo
- Con repetidores
- Simulcast
- Celular

Según la amplitud del canal empleado y la velocidad de datos:

- De banda estrecha
- De banda amplia
- De banda ancha

Según la asignación de canales:

- Asignación estática
- Trunking

Radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR)

Clasificación

Ejemplos, en función de la amplitud del canal (ancho de banda), y de la velocidad de datos:

- Sistemas de banda estrecha -> TETRA, Tetrapol, APCO-25, PMR analógicos, iDEN.
- Sistema de banda amplia -> hasta 100 Kbps. APCO-34, TETRA Release 2, TEDS de ETSI, GPRS, GSM/Pro (Professional), GSM R (comunicaciones ferroviarias)
- Sistemas de banda ancha -> velocidades >100Kbps. Las tecnologías ya están disponibles (LTE, WLANs: WiFi, WiMax etc.), pero falta su adaptación a las necesidades específicas de los LMR (seguridad etc.)

Radiocomunicaciones marítimas

El servicio de radiocomunicaciones marítimas se emplea para:

- llamar de un barco a otro,
- Llamar desde un barco a todos los barcos a su alcance,
- contactar desde estaciones costeras con un barco en el mar,
- **comunicaciones de emergencia**, entre barcos y con los centros de salvamento marino.



Radiocomunicaciones marítimas

- Para comunicaciones de corto alcance -> banda de ondas métricas

Frecuencia normalizada de los servicios de urgencia y socorro: 156,8 MHz. La ley exige escucha las 24 horas del día.

- Para comunicaciones de larga distancia -> banda de ondas decamétricas.



Radiocomunicaciones marítimas

La navegación marítima emplea diversos sistemas de comunicación:

- servicios telefónicos y télex por satélite,
- correo electrónico (cada vez más por satélite)
- enlaces con la RTPC a través de estaciones costeras pasarela con el servicio de radiocomunicaciones marítimo.

En caso necesario, en situaciones de catástrofe y emergencia las estaciones costeras acceden a cursar tráfico de comunicaciones con estaciones terrenas, pasando por alto las autorizaciones administrativas que se requerían en caso de no emergencia.

Radiocomunicaciones aeronáuticas

- Comunicaciones entre aeronaves, y entre ellas y tierra
- Bandas de frecuencias específicas y sistemas de radio (generalmente) incompatibles con el servicio móvil terrestre
- Alturas de las aeronaves => fácil comunicación, incluso a grandes distancias.
- Aeronaves civiles: ondas métricas (banda 118-136 MHz) y modulación de amplitud, para comunicaciones de aire a tierra y de aire a aire
- Aeronaves de larga distancia: radiocomunicaciones en la banda de ondas decamétricas en BLS.



Radiocomunicaciones aeronáuticas

- Frecuencia internacional de emergencia normalizada: 121,5 MHz.
- Esta frecuencia sólo deberá utilizarse en caso de verdadera situación de emergencia con riesgo vital
- Una vez establecida la comunicación, se debe cambiar inmediatamente a una frecuencia de trabajo.



Radiocomunicaciones aeronáuticas

- Comunicaciones con aeronaves en vuelo, incluso en caso de emergencias, sujetas a numerosas disposiciones, procedimientos, y casuística particular.
- Posible efectuar llamadas desde o hacia líneas telefónicas terrestres, a través de estaciones del servicio aeronáutico abiertas a la correspondencia pública.



SISTEMAS PRIVADOS DE COMUNICACIONES

- Sistemas similares a los sistemas públicos, a pequeña escala
- Uso restringido a los integrantes de empresas o entidades
- En ocasiones se conectan a los sistemas públicos a través de pasarelas
- Entidades grandes pueden usarlos para enlazar sus sedes distribuidas en diferentes países

Centralitas privadas (PBX)

Intranets

Redes de Área Local (LAN)

Redes Wireless

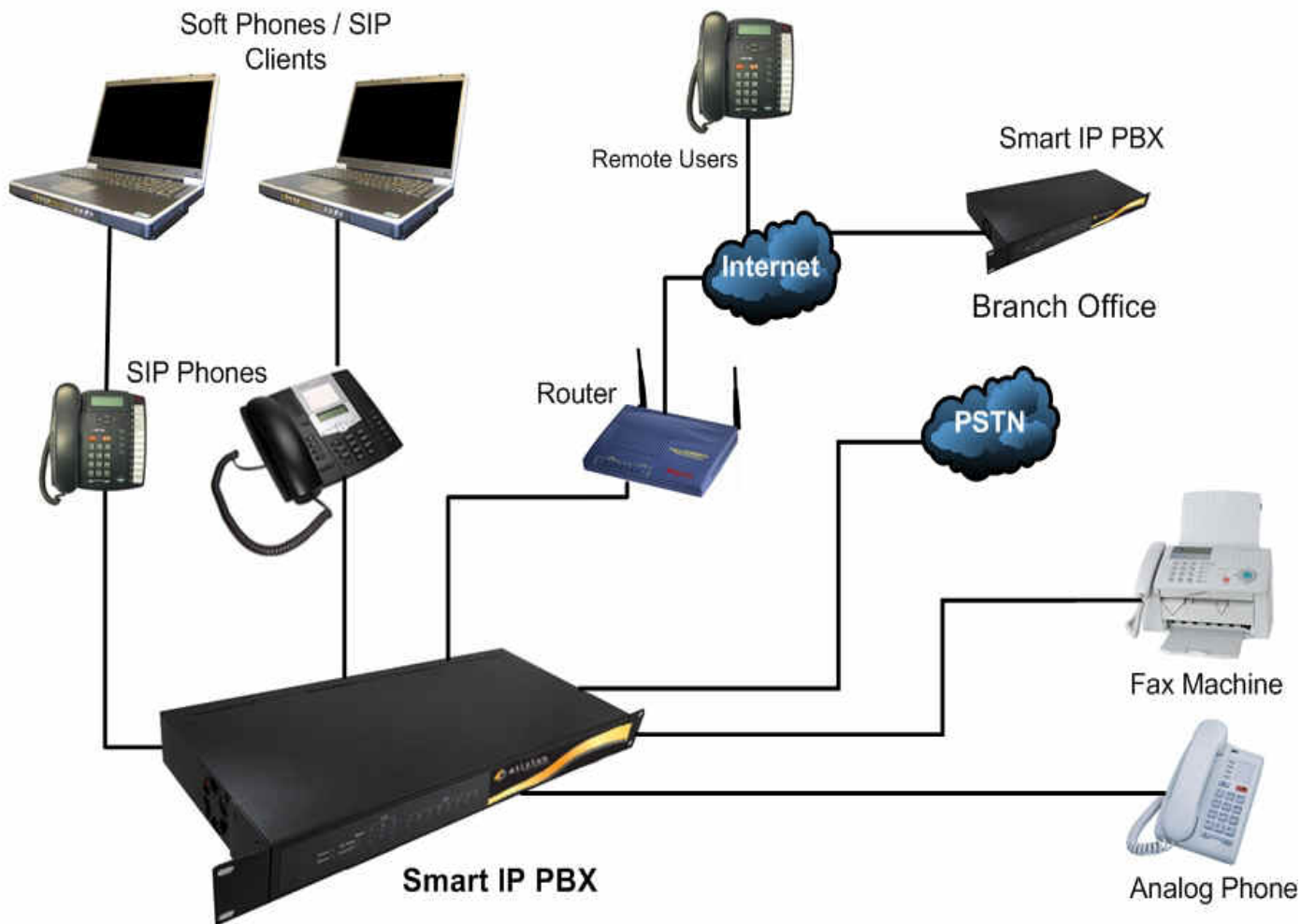
Redes de Área Metropolitana o Extensa (MAN/WAN)

Terminales VSAT

Centralitas privadas (PBX)

- (Mini)centrales telefónicas en oficinas u organizaciones
- Conectadas a las líneas de la RTPC, y a los puestos de usuario, generalmente a través del cableado interno
- Extensiones analógicas, digitales o VoIP. Por cable o inalámbricas
- Habitual extensiones inalámbricas DECT e incluso Wi-Fi
- En extensiones VoIP, los propios PCs pueden hacer de teléfono
- No solo se conectan a la RTPC, sino que pueden conectarse a una línea de datos -> llamadas IP a través de redes corporativas o incluso por Internet

Centralitas privadas (PBX)

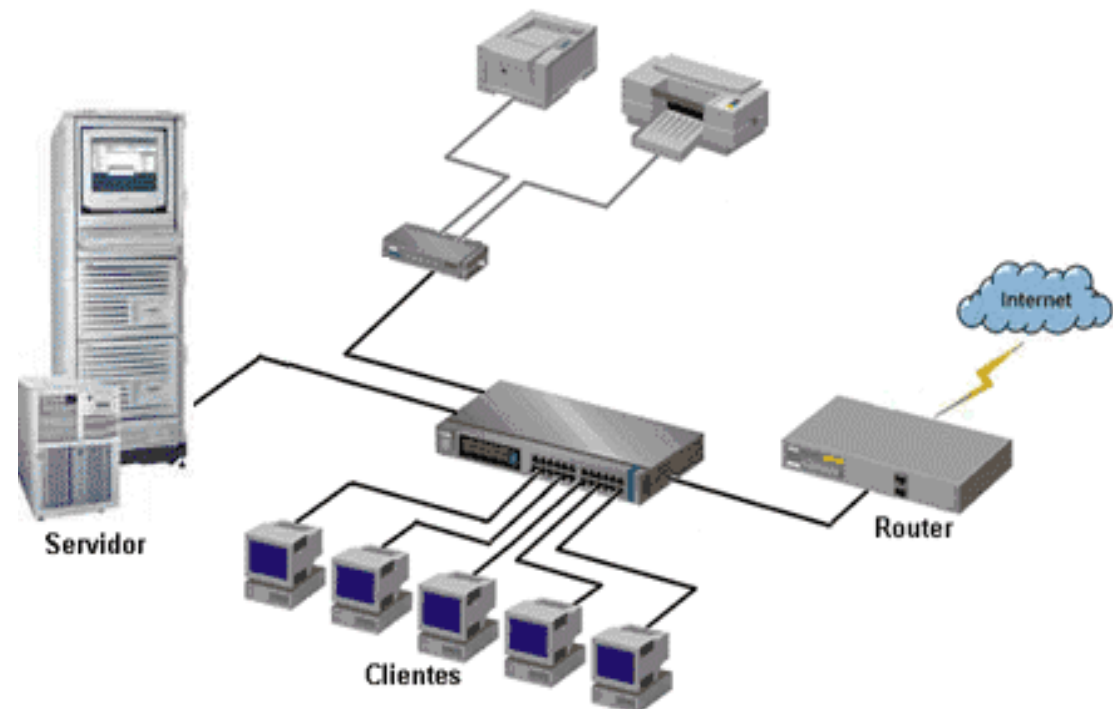


Centralitas privadas (PBX)

- Las comunicaciones internas no se ven afectadas por sobrecarga en las redes públicas
- Si la conexión entre sedes se realiza mediante red pública => vulnerable en caso de catástrofe.
- Si falla el suministro eléctrico -> habitualmente baterías (algunas horas de autonomía)
- Función de «emergencia» (común): Si falla la alimentación o el sistema => conexión directa entre líneas entrantes y determinadas extensiones
=> El plan de seguridad debe detallar la ubicación de dichos teléfonos (Ojo: no conectar teléfonos inalámbricos pues necesitan suministro eléctrico)

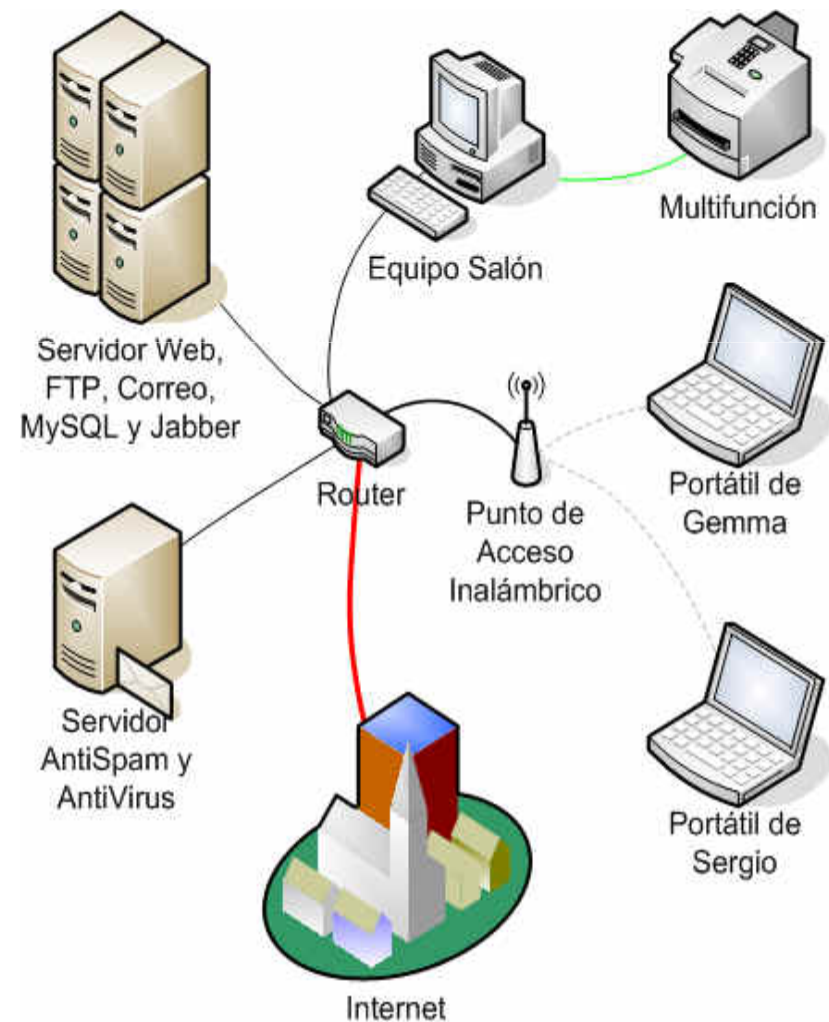
Redes de área local (LAN)

- Interconexión entre ordenadores próximos entre sí (domicilio, oficina) y con servidores internos (p. ej. bases de datos, servidores de ficheros, etc.)
 - Presente en la mayoría de las entidades
 - Favorece la difusión y coherencia interna de la información, y la compartición de recursos
- => Competitividad y eficiencia de las organizaciones.



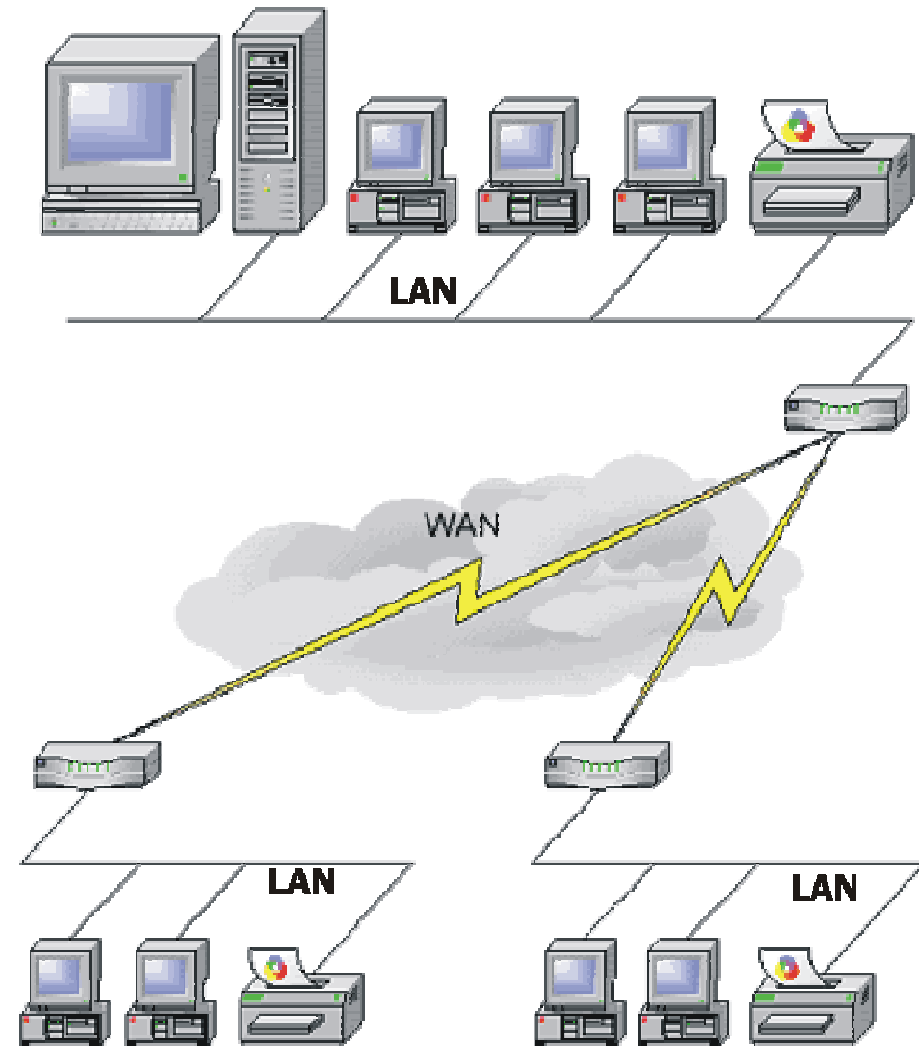
Redes de área local (LAN)

- No se ven afectadas por grandes emergencias, por ser de ámbito privado y no de uso público, siempre que se asegure el suministro eléctrico
- Aquellos servicios LAN que requieren de acceso al exterior (p. ej. acceso a Internet y correo electrónico) sí pueden verse afectados en caso de caída o saturación de las redes públicas.



Redes de área metropolitana y extensa (MAN/WAN)

- “Extensión” de las LAN a diferentes sedes separadas entre sí grandes distancias
- Según abarquen mayor o menor extensión:
 - red de área extensa (WAN)
 - red de área metropolitana (MAN)



Redes de área metropolitana y extensa (MAN/WAN)

- Pueden realizarse a través de sistemas públicos o privados de telecomunicación
- Públicos: tráfico corporativo compite con tráfico público (que crece mucho en caso de grandes emergencias). Sujeto a las averías y bloqueos del sistema público.
- Privados: Circuitos aislados del uso público. Inmunidad mayor frente a averías y bloqueos del sistema público

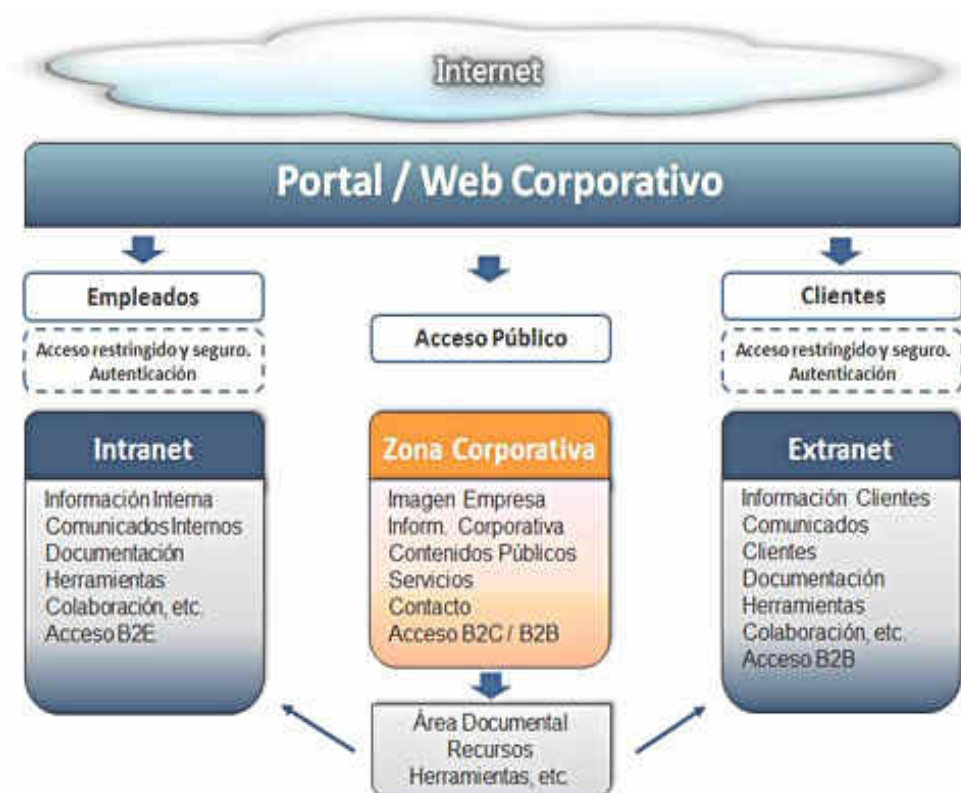
Pero NO se garantiza la inmunidad total, ya que puede compartir parte de la infraestructura con los sistemas públicos

Redes de área metropolitana y extensa (MAN/WAN)

- Diversas implementaciones, destacan los sistemas de enlaces por microondas, de instalación rápida y relativamente económica.
- MAN/WAN diseñadas con criterios de alta disponibilidad => enlaces redundantes o alternativos para sustituir a conexiones principales interrumpidas.
- MAN/WAN pueden dar soporte a distintos servicios, tanto de datos como de tráfico telefónico interno.

Intranets

- Sistemas corporativos de información que emplean tecnologías de Internet, sobre todo www, pero su ámbito de uso queda limitado a personal interno
- También se pueden usar desde fuera de una sede, a través de WAN y de forma segura (desde casa u otra sede)



Redes privadas inalámbricas

Diferentes tecnologías disponibles:

- Wi-Fi
- LMDS, MMDS, ...
- WiMAX

- Wi-Fi muy utilizado a nivel mundial. Permite el acceso móvil de banda ancha a Internet a un coste muy asequible.
- WiMAX está menos difundido (actualmente compite con LTE). Permite diferentes configuraciones, y ofrece enlaces punto a punto de banda ancha como una alternativa a soluciones de cable o DSL.

Redes privadas inalámbricas

WiFi

- Marca de Wi-Fi Alliance, que adopta, prueba y certifica el cumplimiento de los estándares 802.11 (Wi-Fi)
- Proporciona LAN inalámbrica (WLAN), con anchos de banda de 11/54 y hasta 300 Mbps, y alcances de 100m ó 300m (incrementable mediante enlaces direccionales)
- La familia de estándares 802.11 se va ampliando ->
 - Wi-Fi **ac** (hasta 3,5 Gbps)
 - Wi-Fi **ad** (hasta 7 Gbps)
 - ...



Redes privadas inalámbricas

WiFi

- Proporciona conexión inalámbrica a todo tipo de dispositivos (ordenadores, smartphones, reproductores de video/audio digital, cámaras de video, consolas de videojuegos)
- En un principio, Wi-Fi fue concebida para LANs de empresa
- Con el tiempo, ha evolucionado hacia WANs, principalmente en núcleos urbanos

Debido a que su arquitectura, a pesar de ser sencilla, es muy fácilmente escalable.

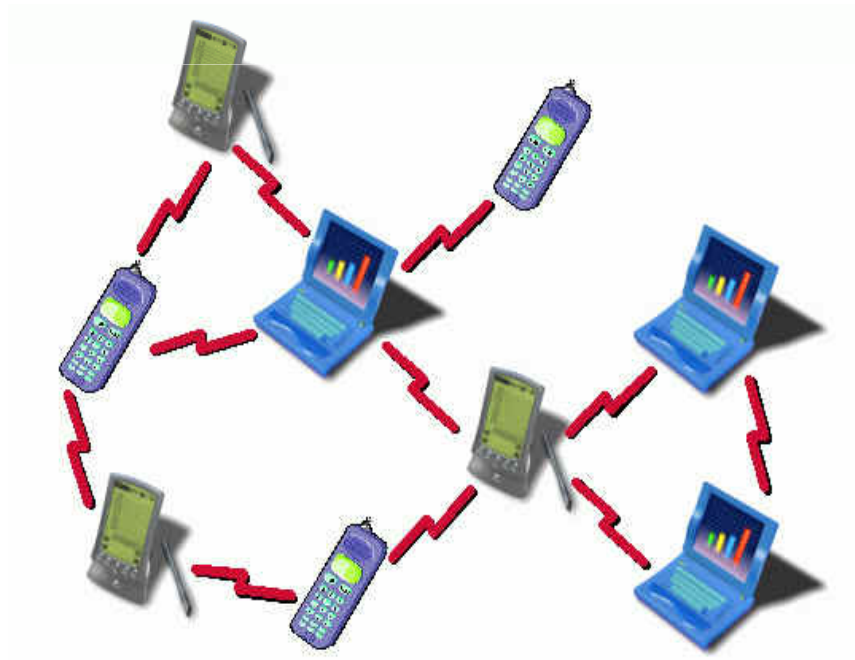


Redes privadas inalámbricas

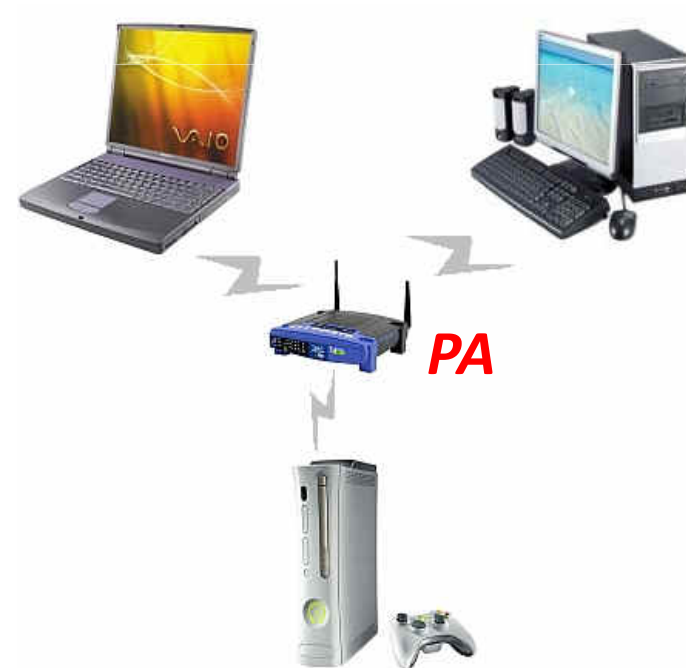
WiFi

- Conexiones de equipo a equipo (Ad-hoc) o bajo infraestructura a través de un Punto de Acceso (**PA**).

AD-HOC



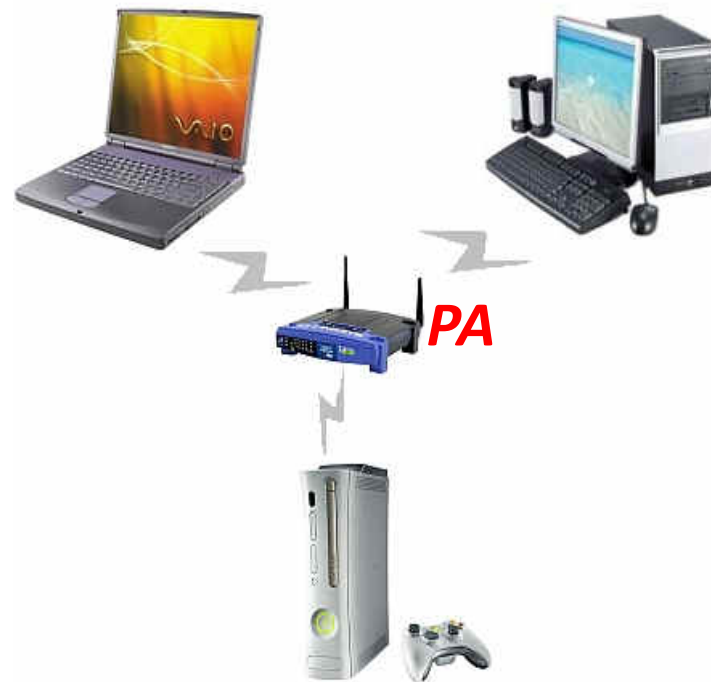
INFRAESTRUCTURA



Redes privadas inalámbricas

WiFi

- **PA:** dispositivos que generan una "Red Wi-Fi" a la que se pueden conectar otros dispositivos
- Pueden agregarse varios puntos de acceso a una red para generar redes de cobertura más amplia, o conectar antenas más directivas para obtener mayor alcance de la señal.



Redes privadas inalámbricas

Routers



- Router inalámbrico: dispositivo compuesto, diseñados para redes pequeñas (hogar o pequeña oficina)
- Conecta dispositivos (por cable o inalámbricos) a Internet
 - ❑ un Router (interconecta redes LAN e Internet),
 - ❑ un Punto de Acceso (PA), y
 - ❑ un Conmutador (Switch) -> para conectar equipos adicionales a la red mediante cable (por ejemplo, PCs)



Redes privadas inalámbricas

Frecuencias



- Bandas de frecuencia utilizadas mayoritariamente por las redes sin hilos y especialmente por los equipos Wi-Fi: **2,4** y **5** GHz -> clasificadas como uso común compartido: No se exige licencia pero se regula la potencia de emisión y los protocolos en cada banda.
- Banda de frecuencia más habitual: 2,4 GHz, compartida por las redes Wi-Fi y por otras tecnologías (Bluetooth2, Home RF3, hornos microondas, transmisores de audio/video,...) -> se incrementa la posibilidad de congestión en esta banda.
- Las redes privadas Wi-Fi alejadas del entorno de la emergencia no tiene por qué verse afectadas. En el entorno de una emergencia, es probable que el despliegue de dispositivos Wi-Fi en la zona produzca congestión en la banda e interferencias, con lo que el rendimiento de las comunicaciones puede verse deteriorado en gran medida. **Por ello, desde el punto de vista de la gestión de emergencias, no es buena estrategia confiar en dispositivos Wi-Fi como soporte de sistemas críticos.**

Redes privadas inalámbricas

WiFi

Banda	Anchura	Uso en WLAN
13 553 – 13 567 kHz	14 kHz	No
26 957 – 27 283 kHz	326 kHz	No
40.66 – 40.7 MHz	40 kHz	No
902 – 928 MHz*	26 MHz	Sistemas propietarios antiguos
2 400 – 2 500 MHz	100 MHz	802.11b, 802.11g, 802.11n
5 725 – 5 875 MHz	150 MHz	802.11a, 802.11n
24 – 24.25 GHz	250 MHz	No



Redes privadas inalámbricas

Ventajas e inconvenientes WiFi



Ventajas:

- Facilidad y rapidez de puesta en servicio de una red
- Flexibilidad: Fácil cambio ubicación y ampliación nº disposit.
- Movilidad, sin interrupción del servicio
- Coste bajo

Inconvenientes:

- Menor ancho de banda que las redes por cable (*)*
- Vulnerabilidad por interferencias externas (intencionadas o no), e internas (otras WLAN)
- Vulnerabilidad por ataques: El medio (aire) es accesible => tomar medidas para evitar escuchas y accesos no autorizados

Redes privadas inalámbricas

Seguridad WiFi

- Vulnerables a 3 tipos de acciones: Reconnaissance, Access Attack y Denial of Service.
 - ❑ Reconnaissance (Wardriving): Descubrimiento de las redes Wi-Fi y sus medidas de seguridad. Ilegal en algunos países (Google). Paso previo a cualquier ataque
 - ❑ Access Attack: Acceder a un sistema en el que el usuario no está autorizado. Utiliza herramientas de hacking que aprovechan alguna vulnerabilidad del sistema, y/o mecanismos indirectos (spam, PAs falsos,...)
 - ❑ Denial of Service (DoS): Ataque que inhabilita una red inalámbrica, por ejemplo provocando que los usuarios se desconecten del sistema.

Redes VSAT

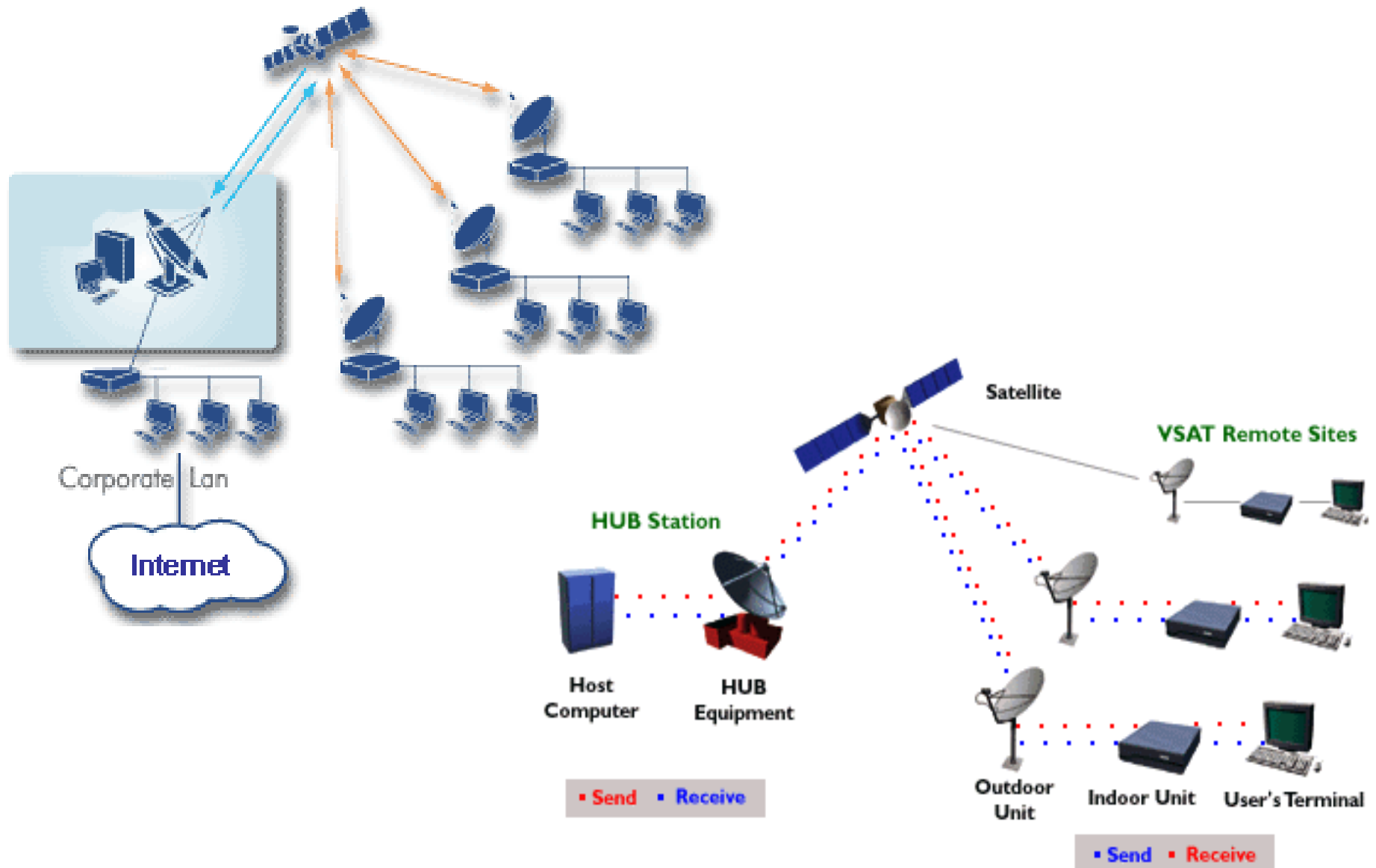
- Terminales que interactúan con satélites GEO
- Establecer redes privadas vía satélite y/o acceso a Internet
- Varios operadores comerciales, cobertura mundial o regional, a precios competitivos
- Pueden incluir servicios VPN, llamadas telefónicas, fax y el acceso a Internet.



VSAT: Very Small
Aperture Terminal

USAT: Ultra Small
Aperture Terminal

Redes VSAT



Redes VSAT

Diversas modalidades de servicio:

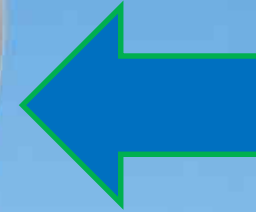
- Adquirir conjunto de canales por tiempo determinado. Uso asegurado, en exclusiva, sin compartición con otros usuarios
 - Libre de congestión (incl. en otros sistemas satelitales)
 - El más caro -> grandes corporaciones o entidades.
- Emplear sistema de acceso múltiple con asignación por demanda (DAMA)
 - acceso previa solicitud
 - riesgo de no obtenerla si hay elevada demanda de capacidad
 - costo inferior

Redes VSAT

- Tamaño de las antenas entre 0,7 y 2,4 metros
- Diseñados para instalaciones fijas, pero existen kits móviles
- ***Son las redes más robustas frente a catástrofes.*** No afectadas por avería de la infraestructura terrestre ni por congestión de la RTPC.
- Debe cuidarse su ubicación (vientos), suministro eléctrico, posible reajuste del apuntamiento,...

La AVSRE dispone de terminales satelitales en red VSAT a través del satélite geostacionario SPAINSAT (pasará de SATCOM a remolque)

Terminales en red VSAT



Terminales en red VSAT



Terminales en red VSAT





Comunicaciones satelitales

Ventajas y aplicaciones

- Permite **salvar la no disponibilidad (ausencia) de las infraestructuras terrestres**, normalmente en zonas remotas y/o poco pobladas.
 - En muchos casos, además, sigue en funcionamiento en caso de **congestión o avería** de las infraestructuras terrestres
 - Infraestructura de **red dañada o sobrecargada en las proximidades** de una zona siniestrada
-
- Tarifas relativamente altas -> convenientes sólo para la fase de respuesta inicial ante emergencias -> no deben considerarse como medio principal en las operaciones a largo plazo.
 - En el caso de la telefonía satelital, no suele permitir un número elevado de llamadas simultáneas

RADIODIFUSIÓN

- Muy eficaz como alerta e información
- Medios técnicos y humanos, gran capacidad de despliegue
- Localización de fuentes fiables.
- Sistemas de alerta: En caso de emergencia, interrumpen la programación para dar paso a la información de urgencia
 - ❑ advertir a los conductores (radio)
 - ❑ tira de texto que se desplaza horizontalmente (TV)
- Servicio garantizado (en gran medida): sistemas de alimentación de reserva, comunicaciones seguras en los transmisores de radiodifusión y sus estudios.

EL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS

- Hasta fechas recientes, recurso de gran relevancia en situaciones de emergencia severa o catástrofe, en condiciones extremas y en que no podían darse otros medios de comunicación
- Colectivo organizado y formado
- Utiliza tecnologías avanzadas, es capaz de resolver dificultades puntuales a base de destreza adquirida e interés personal, aún con recursos muy limitados.
- Exigía examen previo para obtener licencia
- En general, un alto grado de preparación, que incluye entrenamiento, procedimiento, ejercicios y simulacros.

EL SERVICIO DE RADIOAFICIONADOS

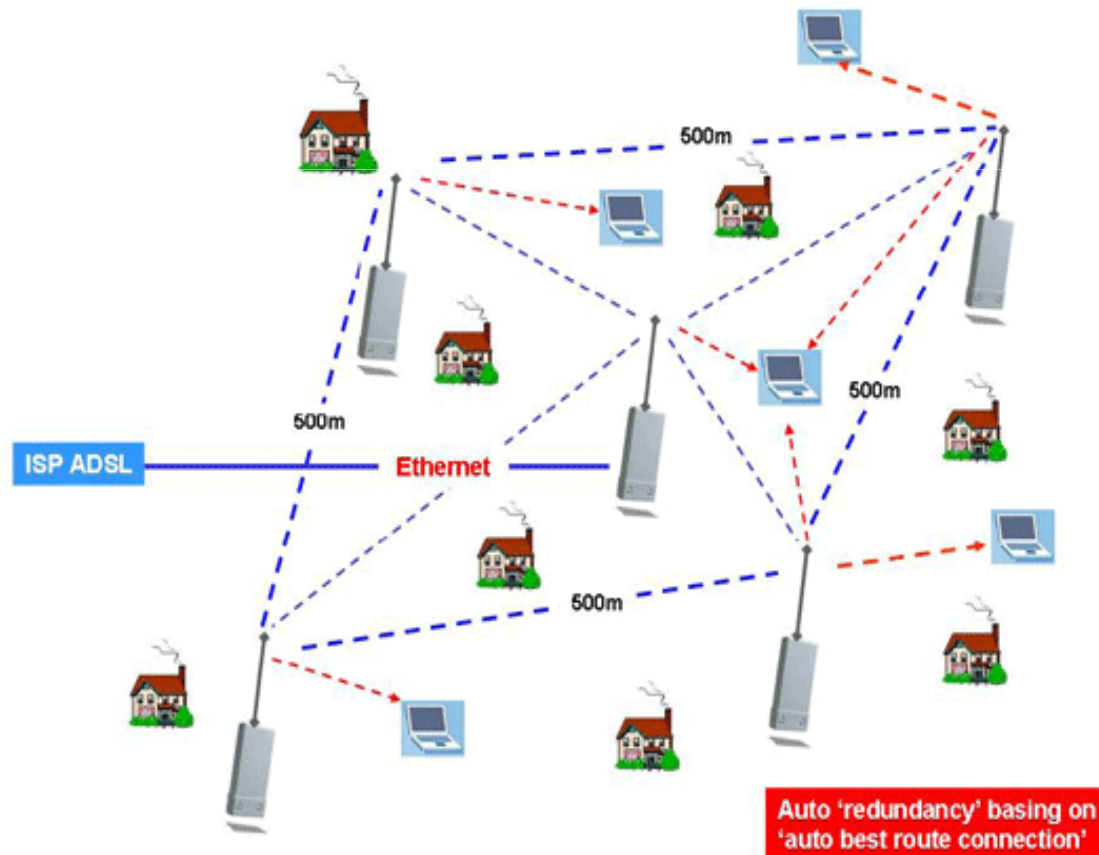
- En todo momento con recursos disponibles, y adicionales a muy corto plazo
- Gran cantidad de estaciones de radioaficionados => red internacional independiente de todas las demás

... no solo afición a la radio

- Establecimiento de comunicaciones en situaciones de catástrofe (sistemas no profesionales):
 - Redes inalámbricas Mesh
 - Pasarelas radio-VoIP (RoIP)
 - Telefonía móvil “abierta”
 - E-mail via radio (HF,VHF,UHF)
 - Mensajería instantánea via radio
 - Etc.

Redes mesh

- Redes malladas mezcla de Ad-hoc e infraestructura: Algunos nodos hacen también de pasarela entre nodos
- Rapidez de despliegue, dispositivos autoconfigurables



Una vez establecidas, permiten desplegar servicios IP habituales:

- Voz IP,
- Correo electrónico,
- Servidores Web,
- Servidores IM,
- Servidores de ficheros,
- Servidores de streaming
- ...

Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
- 2. Sistemas de localización**
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Sistemas de localización

112: “**Dígame dónde se encuentra**”

...

PMA/MyC: “**¿Dónde están nuestros recursos?**”

...

Yo mism@: “**¿Dónde estoy?**”

Sistemas de localización

Los métodos más utilizados para la determinación de la ubicación son, principalmente:

- Ubicación mediante satélites
- Ubicación basada en redes de comunicaciones
- Ubicación mediante balizas / sensores
- Métodos mixtos

Determinación de la posic. mediante satélite (GNSS)

- Basado en cálculo del retardo de la señal recibida desde un conjunto de satélites -> se compara con patrón temporal de referencia -> obtiene la distancia a los diferentes satélites
- Conocida distancia a los satélites => conocida ubicación
- Necesidad visibilidad directa exterior de los satélites, no funciona en interior de edificaciones, túneles etc.
- Sistema más popular: GPS (Global Positioning System)
 - ❑ Constelación de 27 satélites creada por EEUU
 - ❑ Existían dos modos de funcionamiento: SPS (Standard, civil) y PPS (Precise, militar)
 - ❑ EEUU introducía error intencionado (SA, ventaja estratégica), retirado desde 01/05/2000

Determinación de la posición mediante satélite

Receptores GNSS incluidos en:

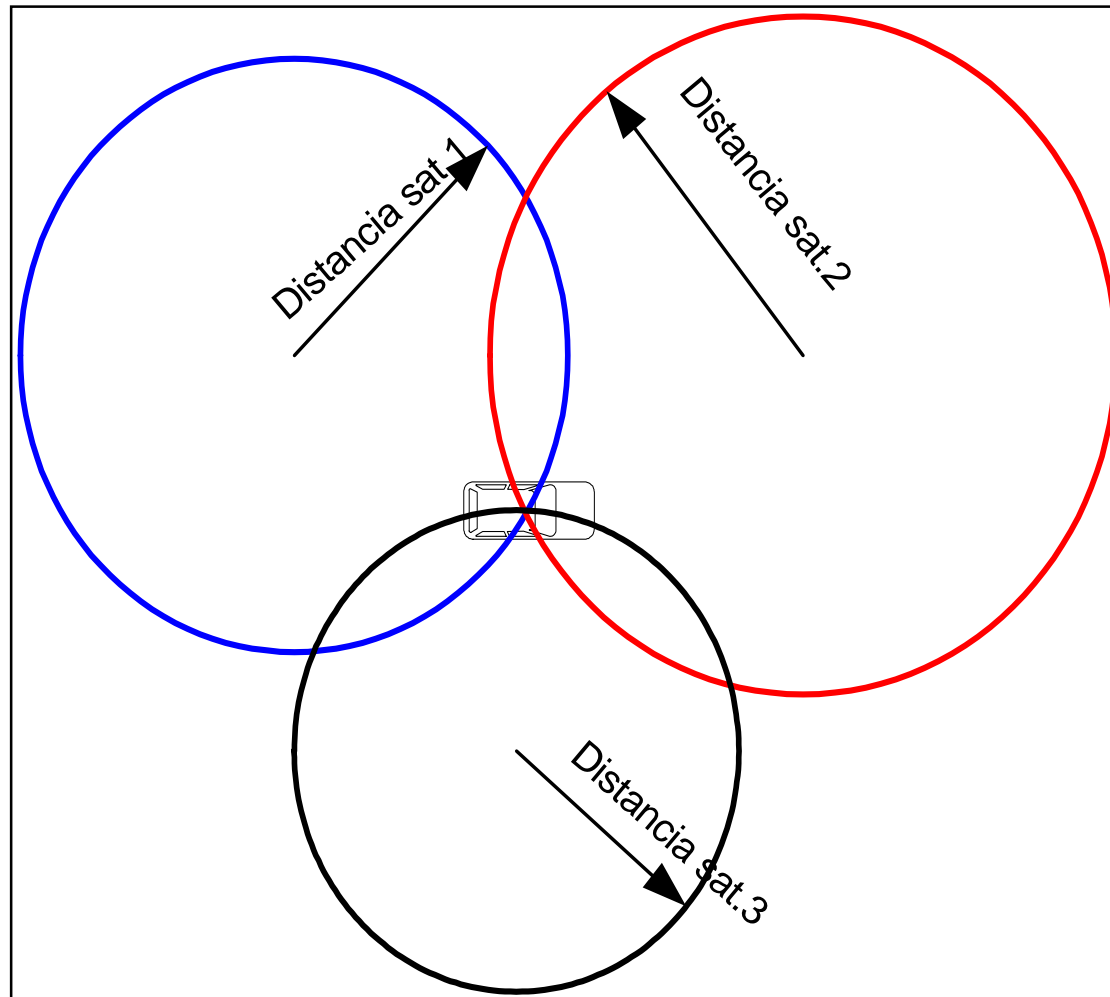
- Emisoras TETRA
- Smartphones
- Dispositivos embarcados de localización de vehículos (coches, camiones, aeronaves,...)
- Dispositivos “vestibles”
- ...

Determinación de la posición mediante satélite

- Técnica de cálculo de posición: *trilateración*
- Semejante a la triangulación, pero en base distancias
- Conocida la posición de varios puntos, y las distancias ellos => el punto de intersección correspondiente a la posición deseada
- Necesarios al menos tres satélites para determinar la posición en el plano
- Para conocer la altura, necesario 1 más (en total, mínimo de 4 satélites)
- Cuantos más satélites se reciban, más precisión

Determinación de la posición mediante satélite

Trilateración



Determinación de la posición mediante satélite

Cómo funciona el sistema de posicionamiento global

El sistema realiza una cuadrangulación respecto de la posición de cuatro satélites y calcula la ubicación del usuario.

① Cada satélite emite una señal que indica qué satélite la está emitiendo y a qué hora.

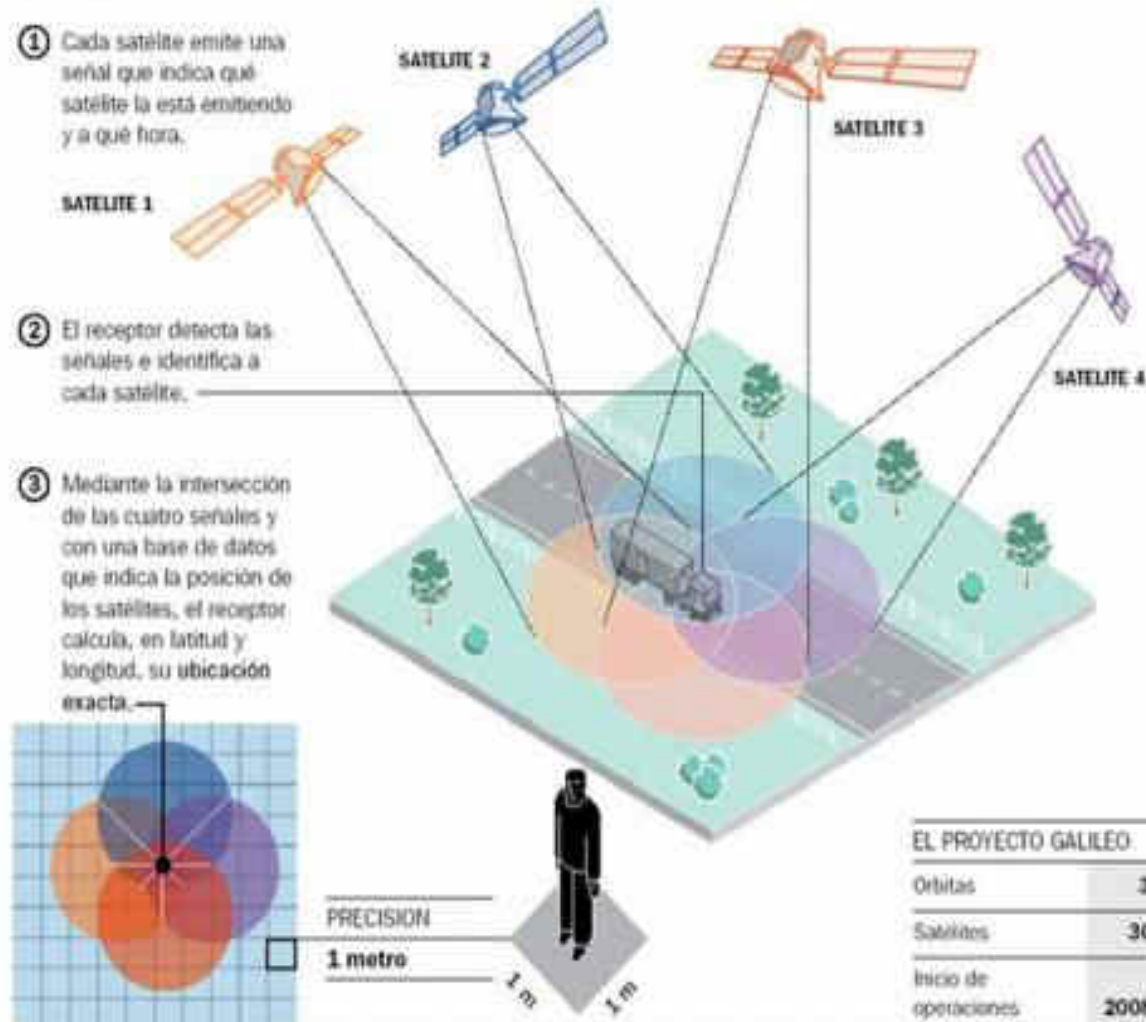
SATELITE 1

SATELITE 2

SATELITE 3

② El receptor detecta las señales e identifica a cada satélite.

③ Mediante la intersección de las cuatro señales y con una base de datos que indica la posición de los satélites, el receptor calcula, en latitud y longitud, su ubicación exacta.



EL PROYECTO GALILEO

Órbitas	3
Satélites	30
Inicio de operaciones	2008

Determinación de la posición mediante satélite

Precisión teórica de GPS:

- SPS Con error SA: 100 m. en horizontal y 156 m. en vertical
- **SPS Sin SA: 25 m. en horizontal y 43 m. en vertical**
- PPS: 22 m. en horizontal y 27.7 m. en vertical (*)

Posibles fuentes de error que afectan a la precisión son:

- Retardos en la señal (atmósfera y efecto multicamino)
- Errores en los relojes de sincronización de los receptores
- Errores en la posición indicada por los satélites
- Número de satélites visibles: mayor nº => mayor precisión
- Posición relativa de los satélites: cuanto más “separados” => mayor precisión

(*): En la actualidad, se estima máx precisión 3-4 m en horizontal

Determinación de la posición mediante satélite

Mejoras del sistema GPS -> DGPS

- DGPS (GPS Diferencial): Una estación terrena de coordenadas conocidas recibe las señales de los satélites, calcula su posición, la compara con las coordenadas reales, y estima así el error en cada satélite
- Los receptores DGPS reciben también las correcciones proporcionadas por las estaciones terrenas
- Deben encontrarse a una distancia menor de 500Km, o bien acceder por un método alternativo (Internet, Radio RDS etc.)
- Con DGPS, precisión entre 2-10 m. en horizontal (milimétrica en algunos casos)

Determinación de la posición mediante satélite

Mejoras del sistema GPS -> A-GPS

- Assisted GPS (**A-GPS**): combinación entre los métodos GPS y localización basada en red
- Requiere conexión del dispositivo GPS a servidores de asistencia vía Wi-Fi, GPRS, 3G,...
- Los servidores de asistencia proporcionan una referencia de posición cuando el GPS
 - ubica por 1 vez (necesarios varios minutos sin A-GPS), o
 - no puede proporcionar la ubicación (interior de edificios, túneles, etc.)
- Los servidor de asistencia pueden ser en línea ("on-line") y/o fuera de línea ("off-line"-> descarga fichero cuando hay conexión, se vuelve obsoleto pasado un tiempo)
- Información facilitada: P. ej. celda, satélites visibles y posición, errores satélites, etc.

Determinación de la posición mediante satélite

Alternativas al sistema GPS

- **Glonass** (Fed. Rusa): 24 satélites en 3 planos orbitales. Hasta 2007, precisión civil 30m. en horizontal (*). No hay receptores solo-GLONASS. Sí receptores duales GPS-GLONASS => se mejora la precisión de ambos
- **EGNOS** (Europa): 3 satélites geostacionarios de la Agencia Espacial Europea. Complemento a GPS o Glonass, consigue precisión aproximada 2m. (EEUU, Japón e India ya tienen el suyo propio)
- **Galileo** (Europa): Satélites europeos para diferentes aplicaciones y, entre ellas, el posicionamiento global.
- **BeiDou** (China)

(*): Hoy día precisión 7-10 m. en horizontal

Determinación de la posición mediante satélite



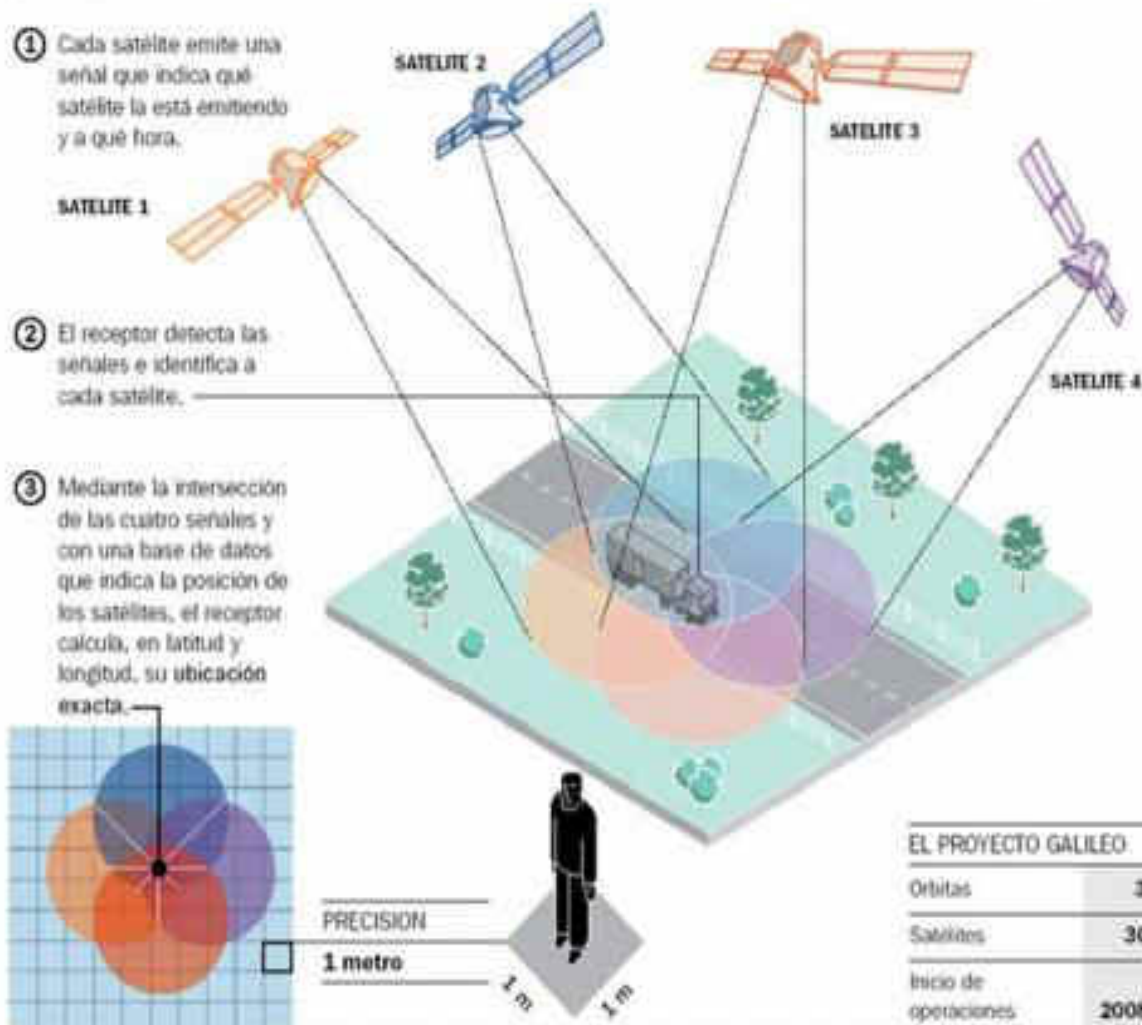
Galileo

- Proyecto de la ESA. Constelación de 30 satélites planeados.
- 22 (26?) satélites en la actualidad (julio de 2018).
- Estado actual: Capacidad operacional intermedia
- Fecha límite: sobrepasada varias veces.
- Cobertura global. Independencia del sistema GPS
- Tres tipos de servicio:
 - Abierto y gratuito
 - Público regulado
 - Búsquedas y salvamento
- Compatible con el GPS y GLONASS
http://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo/index_en.htm

GALILEO

Cómo funciona el sistema de posicionamiento global

El sistema realiza una cuadrangulación respecto de la posición de cuatro satélites y calcula la ubicación del usuario.



EL PROYECTO GALILEO	
Órbitas	3
Satélites	30
Inicio de operaciones	2008

Determinación de la posición mediante satélite

Seguridad GPS

- Las señales GPS y GLONASS pueden ser fácilmente interferidas, en un área limitada, con equipo emplazado en la Tierra
- Los receptores pueden ser “burlados” para que “piensen” que su ubicación o tiempo es distinto del real

En 2013 ingenieros iraníes lograron “engañar” al GPS para hacer aterrizar en su territorio un avión espía no tripulado de EEUU

Localización basada en redes de comunicaciones

- Sistemas de localización basados en:
 - La información proporcionada a la red por los terminales de sistemas celulares (p.e. teléfonos móviles), o
 - La señal recibida en el dispositivo procedente de varios emisores localizados (p.e. WiFi), o
 - La señal detectada por sensores en redes ad-hoc
- Consiguen determinar la posición triangulación/trilateración de la información recopilada
- Usado por sistemas AVL cuando no hay acceso a satélites
- Útil para localización de llamadas de emergencia

Localización basada en redes de comunicaciones

Posicionamiento en redes móviles

Servicios que *pueden estar disponibles en redes celulares* (GSM/GPRS/3G/TETRA/etc). Pueden utilizar:

- Cell-Id (identificación de célula): Indican la RBS en que está registrado un equipo. Precisión 50-100m urbano / varios km en zona rural
- TOA (Time of Arrival): Mide el tiempo de llegada de la señal de un terminal móvil hasta diferentes RBS. Estima la zona probable.
- AOA (Angle of Arrival): Por determinación del ángulo de llegada de la señal a varias RBS (las antenas suelen ser sectoriales)

Localización basada en redes de comunicaciones

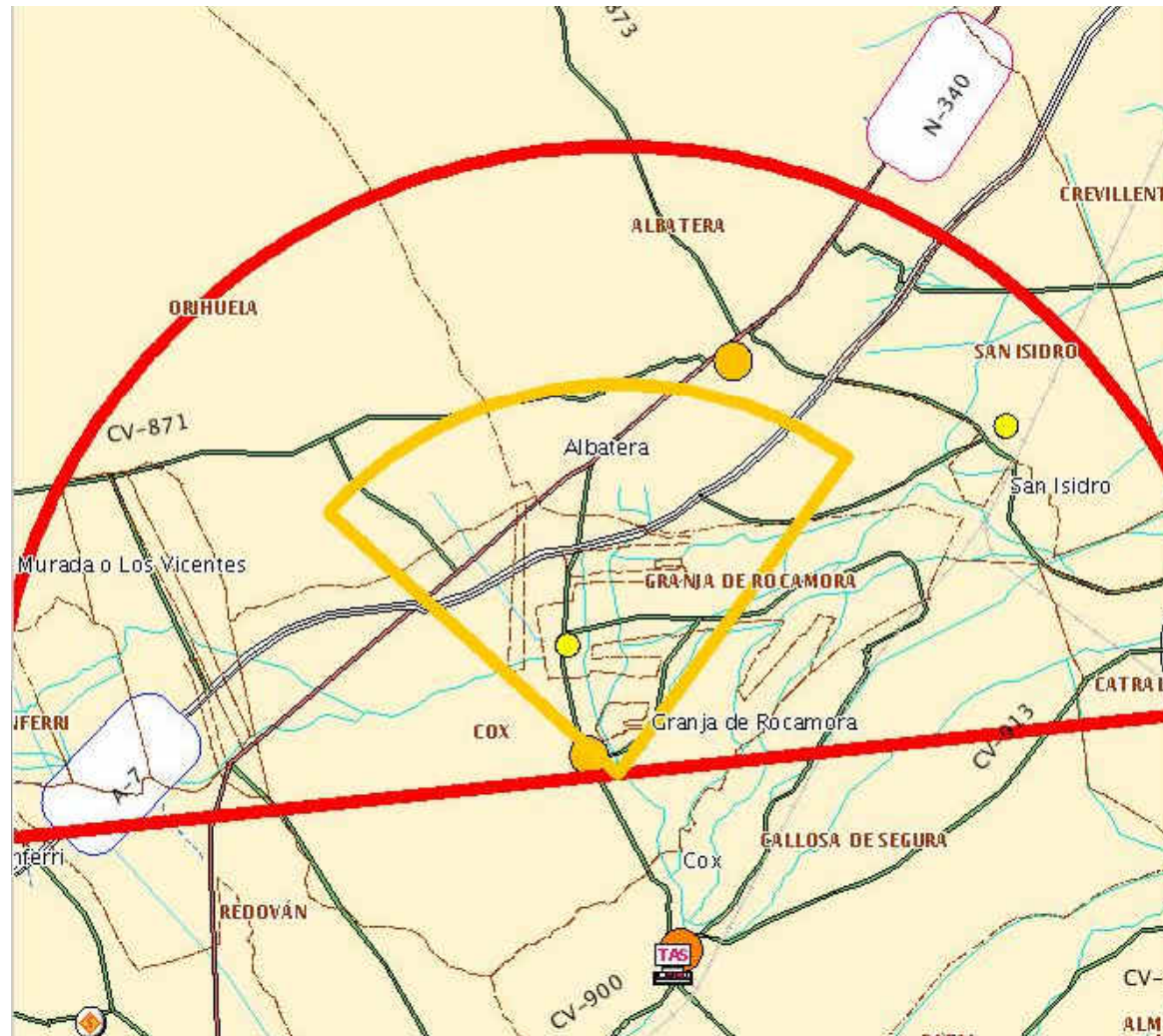
Posicionamiento en redes móviles

Los operadores de telefonía móvil facilitan a los 112 en España:

Cell-Id

+

SECTOR (antena)

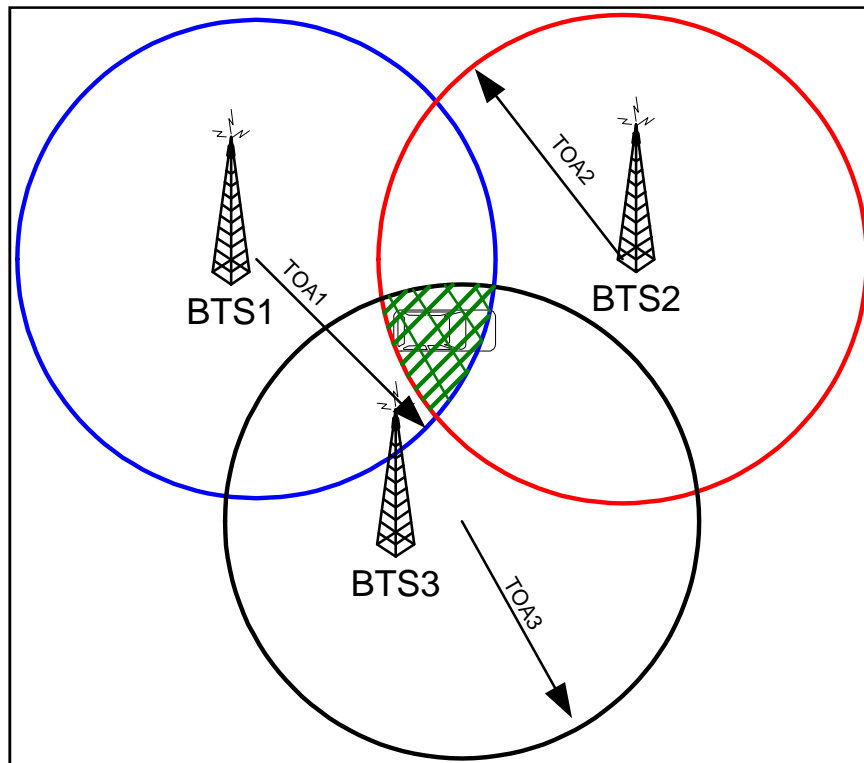


“Próximamente” se pondrá en servicio el sistema AML para los 112...

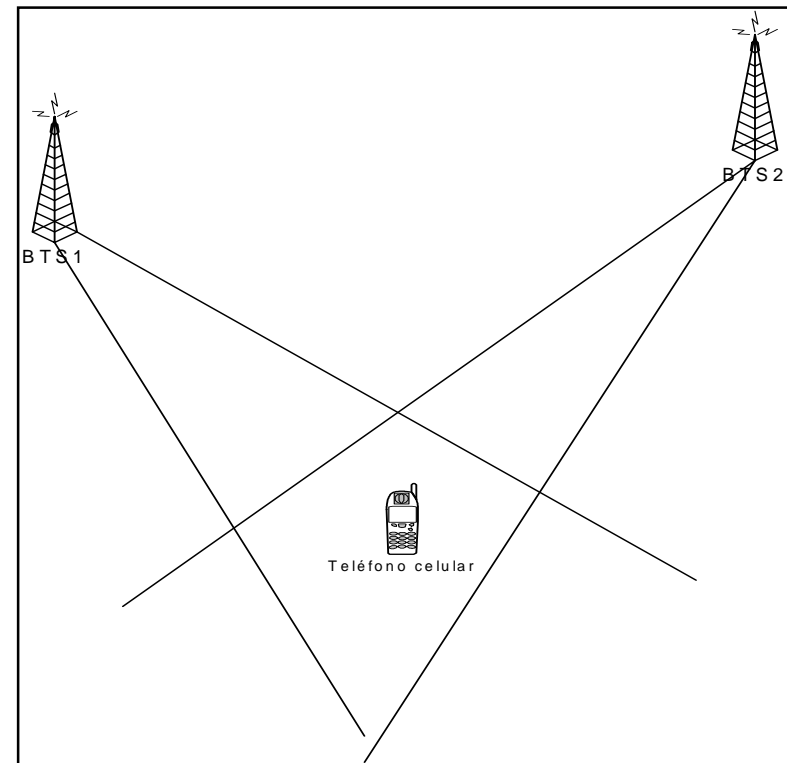
Localización basada en redes de comunicaciones

Posicionamiento en redes móviles

Time of Arrival (TOA)



Angle of Arrival (AoA)



“Datos no disponibles para los 112. ¿FF.CC.SE?”

Localización basada en redes de comunicaciones

Posicionamiento en redes inalámbricas (WLAN)

- Principalmente Wi-Fi
- P. ej. el teléfono móvil mide la potencia con que recibe los puntos de acceso Wi-Fi que tiene a su alcance, la envía, el servidor calcula su posición y se la devuelve
- Técnica también conocida como 'location fingerprinting'.
- Principal ventaja: permite ubicar un dispositivo en interiores, donde no se reciben satélites
- También puede trabajar en exteriores, con buena precisión

Localización de llamadas de emergencia

Métodos de localización del llamante

- Desde la red fija: BBDD de abonados
- Desde la red móvil: Cell-Id + Sector
- Vehículos: eCall
- Alternativas: APPs
- Ámbito UE: AML

Localización de llamadas de emergencia

eCall

- Iniciativa europea destinada a proporcionar asistencia rápida a vehículos implicados en una colisión en cualquier lugar de la UE.
- Obligatorio en coches de diseño posterior a abril de 2018 vendidos en la UE
- Dispositivo instalado en los vehículos que llama a 112 (manos libres) indicando datos de sensores (p.ej. activación de airbags) y coordenadas GPS
- Activación automática o manual

Localización de llamadas de emergencia

eCall

- In-band MSD (Minimum Set of Data: fecha/hora, localización, identificación del vehículo, estado eCall – como mínimo, disparo manual o automatic-, posible proveedor de servicio)

A Swedish study into survivability in fatal road traffic crashes concluded that 48% of those who died sustained non-survivable injuries. Out of the group who sustained survivable injuries, 5% were not located in time to prevent death, 12% could have survived had they been transported more quickly to hospital and a further 32% could have survived if they had been transported quickly to an advanced trauma centre

Localización de llamadas de emergencia

APPs

- Solución ante la falta de decisión en la UE
- No se cumple el principio de 112 como servicio europeo universal: cualquier teléfono, en cualquier lugar
- Existe dependencia de la zona geográfica, y requieren de un teléfono “especial” (smartphone) con conexión activa a la red de datos móvil (contrato/prepago)
- Responsabilidades en caso de fallo

... MY112, ALPIFY, etc. Cuidado!

Localización de llamadas de emergencia

AML (Advanced Mobile Location)

- Proyecto de British Telecom (BT) y algunos operadores móviles en el Reino Unido (también en Estonia), ante el *impasse europeo*
- Terminales Sony Mobile, Samsung, HTC y Alcatel
- Firme candidato a *estándar de hecho en la UE*
- Durante la llamada a 112 el tlf manda la posición a 112 vía SMS
- Requiere actuación de fabricantes de móviles (SO ó HW) y de operadores móviles

Localización de llamadas de emergencia

AML (Advanced Mobile Location)

- Terminales y redes deben ser capaces de enviar SMS simultáneamente con la llamada de emergencia y la determinación de la posición
- Ventajas:
 - Utilizan un servicio (SMS) muy extendido
 - No requiere instalación de ninguna APP
 - No requiere datos contrato/prepago

Localización de llamadas de emergencia

AML (Advanced Mobile Location)

- Inconvenientes:
 - SMS es demorable
 - No disponible el roaming internacional
 - Sujeto a disponibilidad de batería (*)
- Necesaria aportación de los fabricantes de smartphones
- Se requiere que los operadores de redes móviles proporcionen el servicio adecuado
- Solución transitoria en la Comunitat Valenciana:

Pseudo AML

Localización de llamadas de emergencia

AML (Advanced Mobile Location)

Google anuncia que AML está ya disponible en todos los smartphones Android, a partir de la versión 4.0 / Ice Cream: *ELS (Emergency Location Service)*

Apple anuncia que lo adoptará en IOS 11.3

... pero para su activación es necesario acometer determinadas implementaciones, que dependen de cada país.

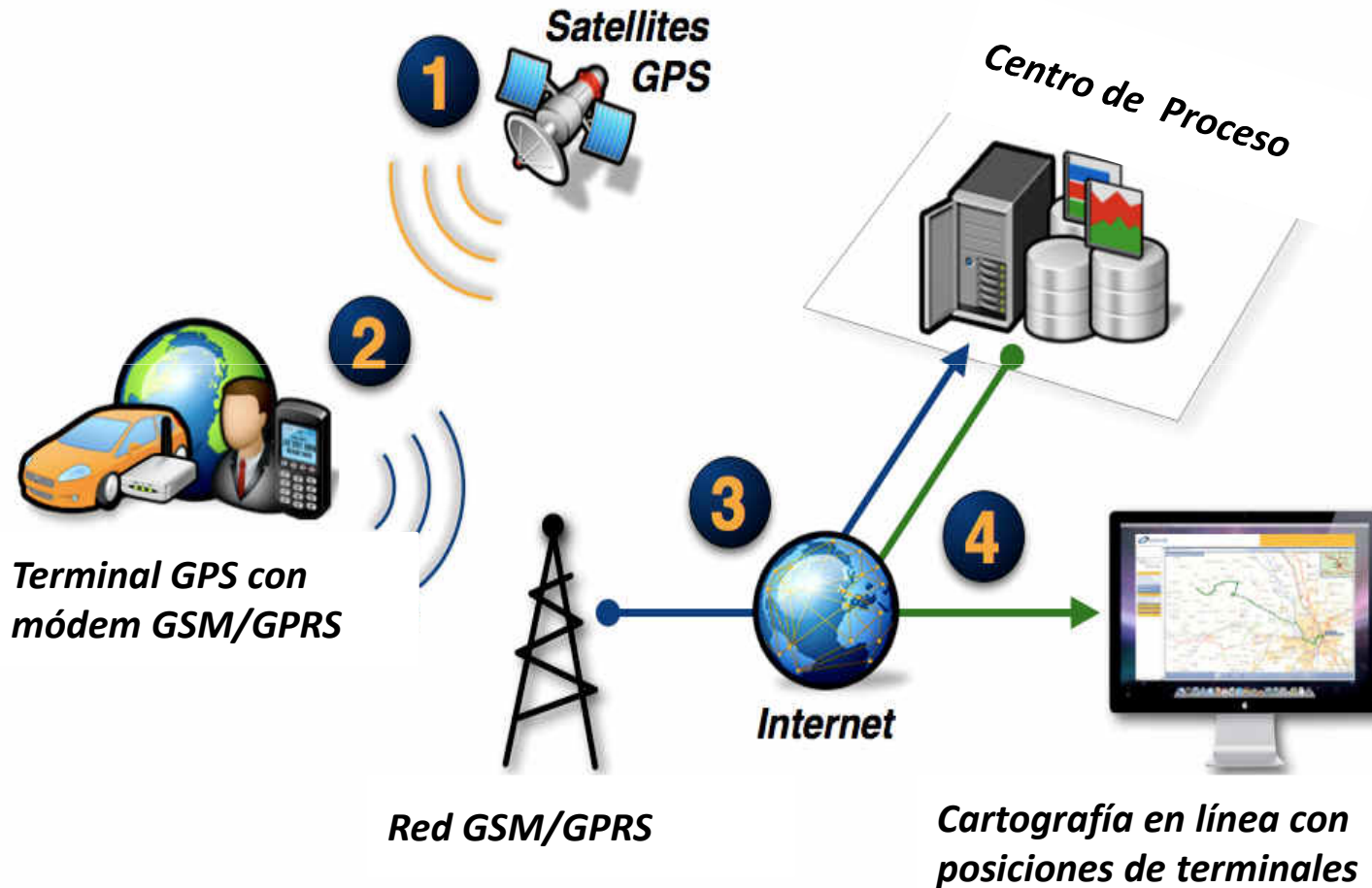
Localización automática

Sistemas AVL (Automatic Vehicle Location)

- Permiten conocer la posición y realizar seguimientos de personas y/o de vehículos de una flota
- De gran utilidad en gestión de emergencias
- Optimiza el despacho de recursos: Conocer localización, estado y disponibilidad de los recursos de emergencias permite su movilización eficaz y eficiente
- Facilitan la posterior explotación de la información para mejora de la gestión (históricos de las movilizaciones, rutas realizadas, tiempos, incidencias)
- Ayuda a la planificación para la toma de decisiones: creación de isócronas de movilización etc.
- También ayuda en caso de accidente (localizar accidentad@)

Localización automática

Sistemas AVL (Automatic Vehicle Location)



... no estamos hablando de navegadores GPS

Localización automática

- En ocasiones también permiten intercambio de datos entre dispositivos y centros de control: alarmas, mensajes de estado, información complementaria de despacho (qué ocurre, datos de interés etc.)
- Componentes del sistema:
 - ❑ Dispositivos portados por las personas o vehículos (pueden encargarse del cálculo de la posición, p.ej. GPS)
 - ❑ Transmisión de datos a los centros de control. Habitual PMR, TETRA, GSM/GPRS desde vehículos a centro de control
 - ❑ Aplicaciones informáticas de gestión en los centros de control.

Localización automática

Aplicaciones informáticas de gestión de EMERGENCIAS

Desafortunadamente, sistemas heterogéneos no interoperables.

Caso singular: “1·1·2 Comunitat Valenciana”



Proyecto de compartición de posicionamiento de recursos:

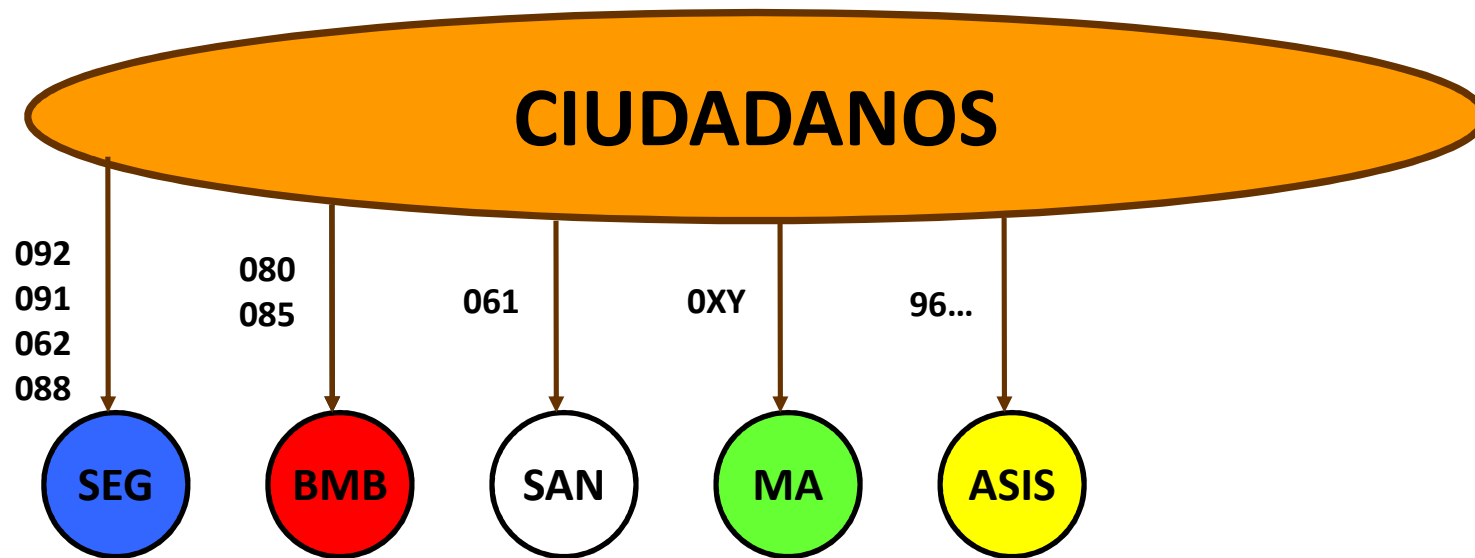
- 112CV - InterAgencia
- UME
- HERMES: MM del Estado y de otras CCAA

Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
- 3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”**
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Antes de 112

ANTES DE “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”



Antes de 112

ANTES DE “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”

Dificultad del ciudadano para conocer el número de teléfono del servicio de emergencias adecuado debido a:

- La gran cantidad de servicios de emergencias existentes, cada uno de ellos con su propio número de teléfono
- La complejidad competencial de los servicios de emergencias, por la naturaleza del incidente (p.ej. distintas policías) como por la demarcación territorial (bomberos municipales y bomberos de consorcios provinciales)
- La creciente movilidad geográfica

Antes de 112

PROBLEMÁTICA

Carácter multidisciplinar de la emergencia:

➤ La mayoría de las emergencias precisan, para su resolución, de la participación de varios servicios de emergencia y seguridad

Dispersión de la información relativa al incidente:

➤ En una situación en la que las llamadas de aviso se distribuyen entre varios servicios de emergencia, la información que aporta cada ciudadano va a parar a centrales de coordinación diferentes

Qué es 112

¿QUÉ ES “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”?

Es la implantación del teléfono único de emergencias europeo en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.

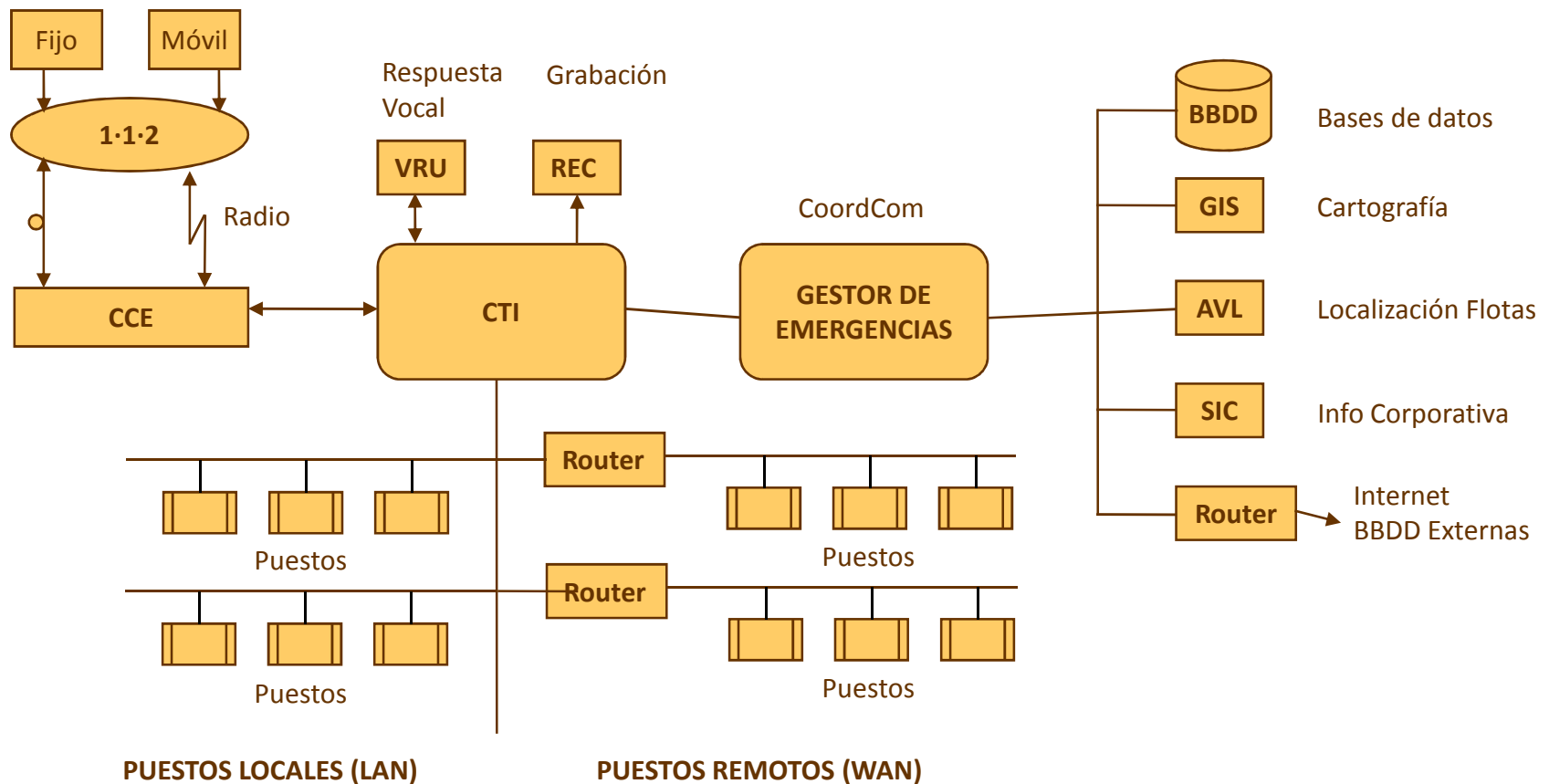
- Operativo desde el 21 de junio de 1999
- Explotado –hoy en día- por la AVSRE, de la Generalitat Valenciana.

“1·1·2 Comunidad Valenciana”, se ha constituido como un **sistema o herramienta de coordinación** entre todos los servicios operativos.

El teléfono 1·1·2 en la Comunidad Valenciana es atendido en el Centro de Coordinación de Emergencias de la Generalitat Valenciana sito en el municipio de L’Elia.

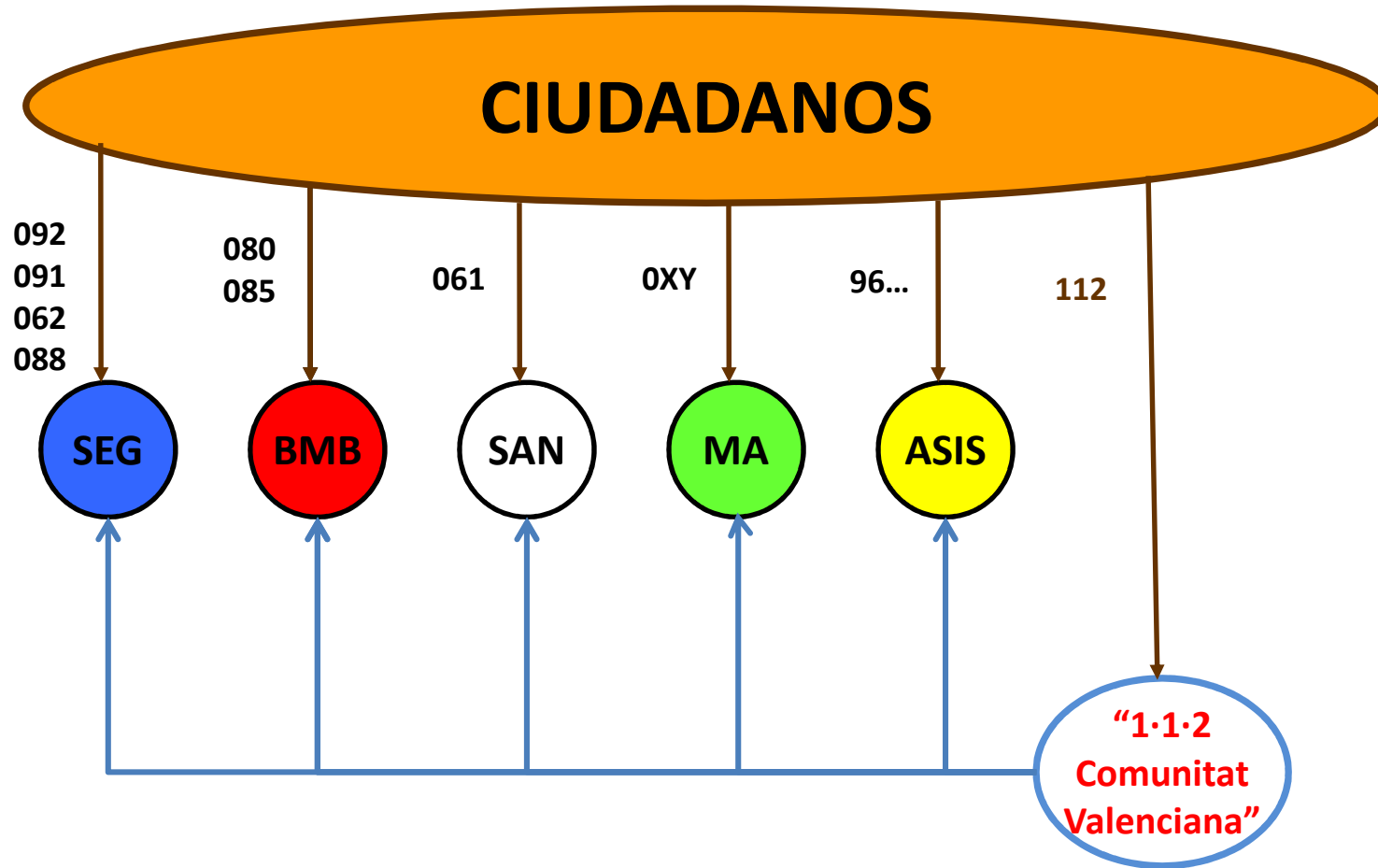
Qué es 112

¿QUÉ ES “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”?



Qué es 112

“1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”



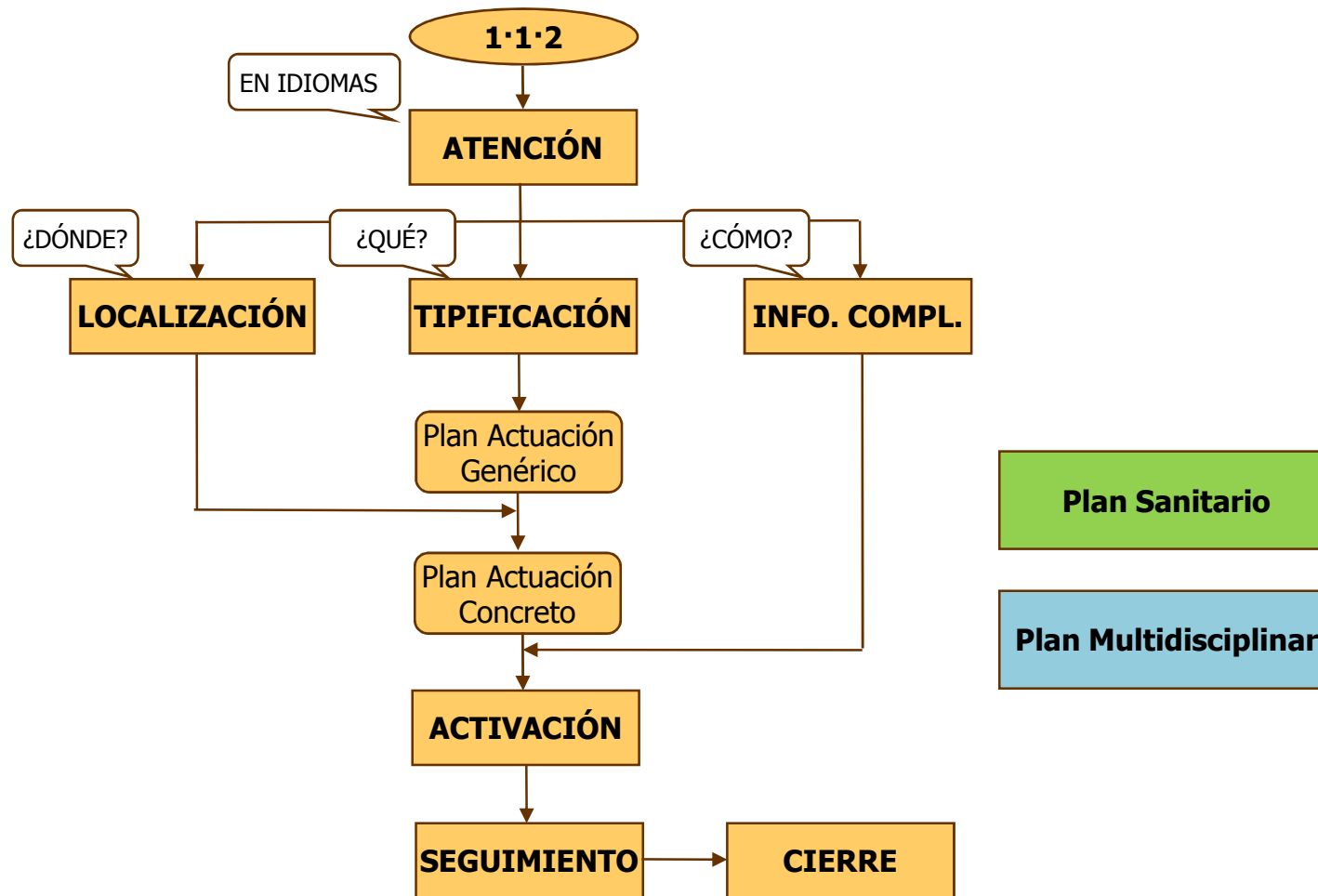
Qué es 112

“1.1.2 COMUNIDAD VALENCIANA”

RECOGE TODA LA INFORMACIÓN
NECESARIA PARA INFORMAR DE LO
QUE OCURRE A LOS SERVICIOS DE
EMERGENCIA QUE DEBEN ACUDIR

Qué es 112

PROCESOS DE ATENCIÓN DE LLAMADAS A 112



Qué es 112

QUÉ HACE “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”

- *Atiende las llamadas de emergencia en castellano, valenciano, inglés, francés y alemán*
- *Filtra las llamadas erróneas e informativas*
- *Recaba datos de la emergencia: dónde, qué, cómo....*
- *Determina los servicios competentes en gestionar la emergencia en razón de la naturaleza de la misma y del ámbito territorial del servicio*
- *Alerta de manera simultánea al servicio/s competentes facilitando la información disponible*
- *Proporciona información de retorno*

Qué es 112

QUÉ **NO** HACE “1·1·2 COMUNIDAD VALENCIANA”

- No elimina ningún teléfono existente
- No suplanta a ningún servicio de seguridad o emergencia
- No invade competencias propias de los servicios
- No moviliza recursos
- No duplica incidentes

Agencias integradas (119 en total)

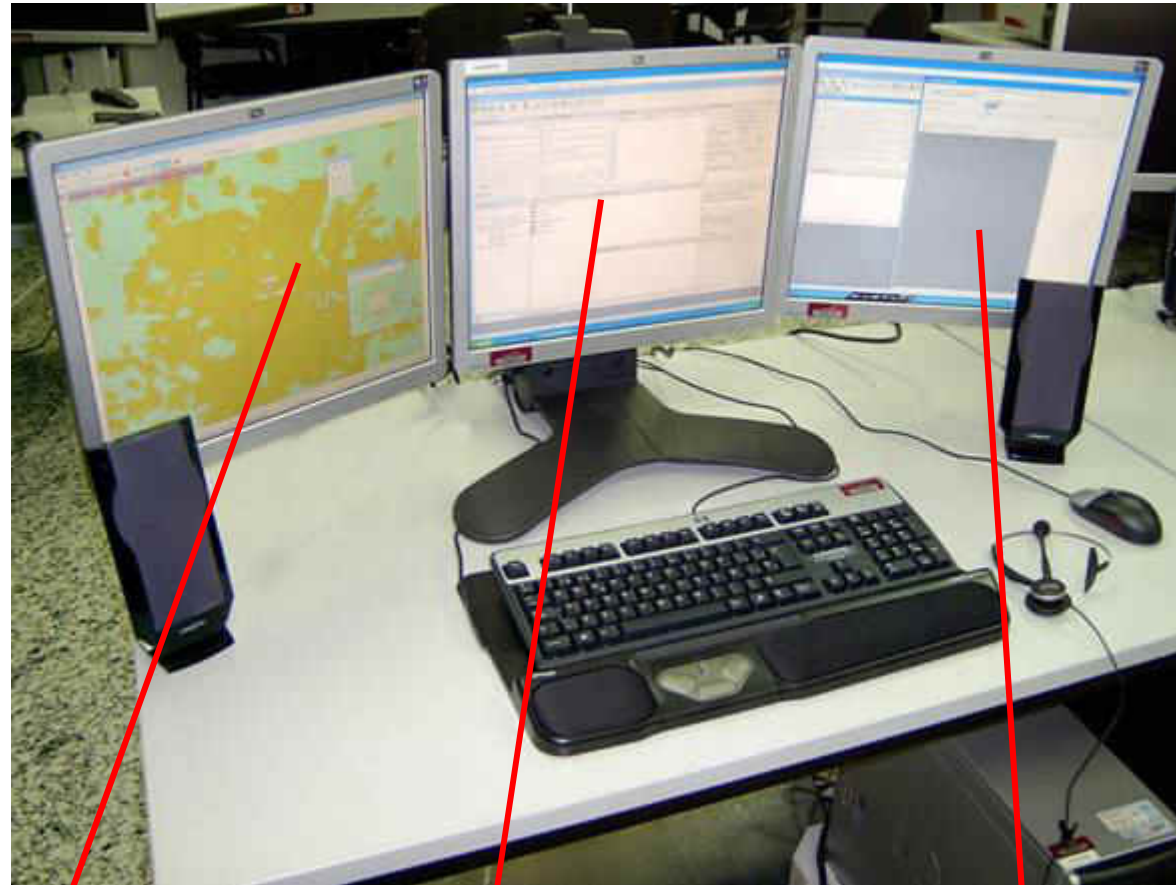
Ubicadas en
el C.C.E.:

- Emergencias de la Generalitat
- CPIF de la Conselleria de Medio Ambiente - Valencia
- Policía de la Generalitat

Integraciones remotas en sus
dependencias:

- Servicios de Bomberos: BCA, BCC, BCV, BMA, BMV, BMC
- Emergencias Sanitarias: CICUA, CICUC, CICUV
- CPIF-C y CPIF-A
- Unidad Militar de Emergencias
- Policías Locales: 84
- FGV, ADIF, GC (C, V y A), CNP (C, V y A), CR, CCS, CGESEV, APV

“1.1.2 Comunitat Valenciana”



SISTEMA INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA

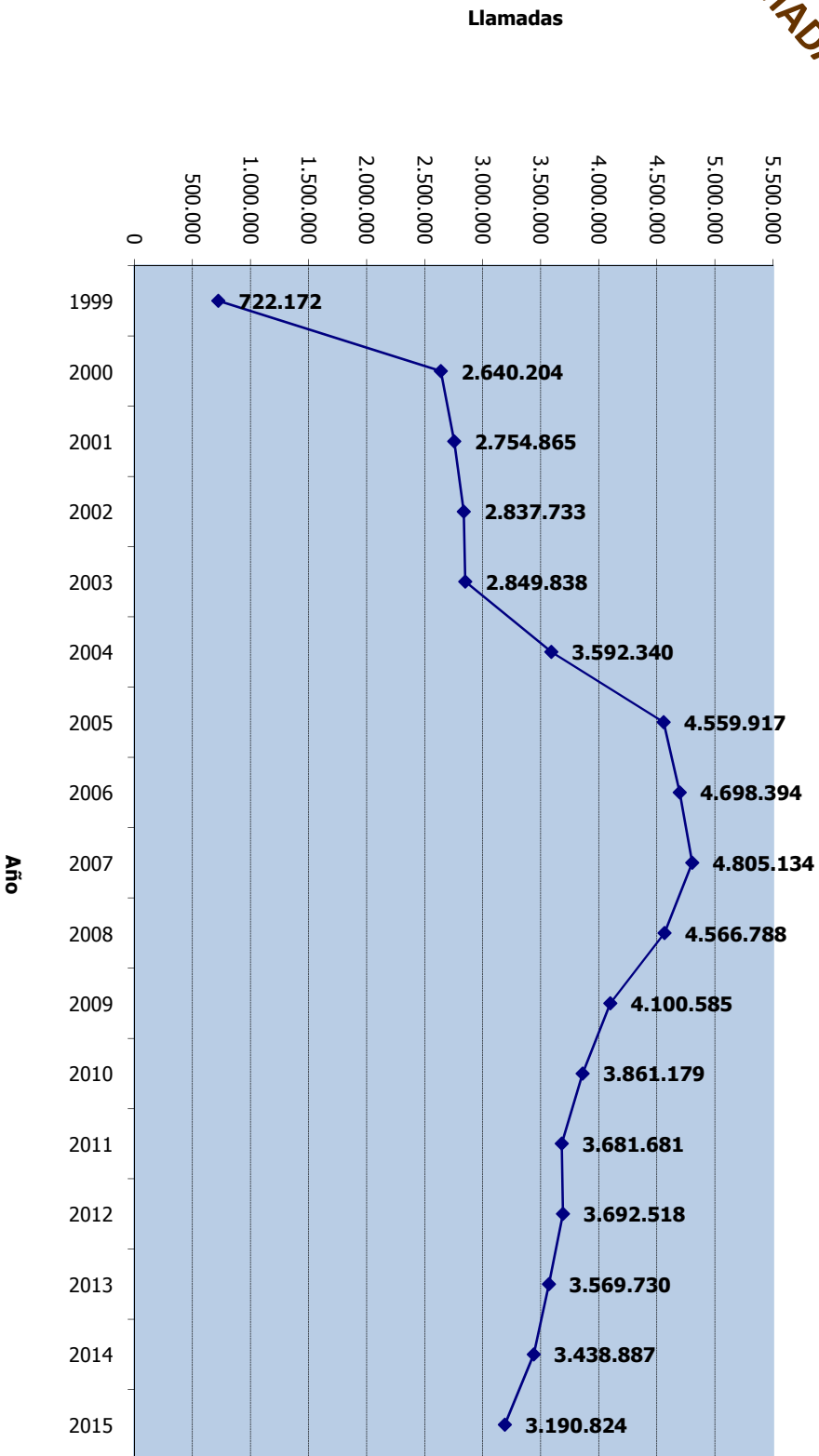
GESTIÓN DEL CASO

GESTIÓN DE COMUNICACIONES Y
RECURSOS

"1.1.2 Comunitat Valenciana"

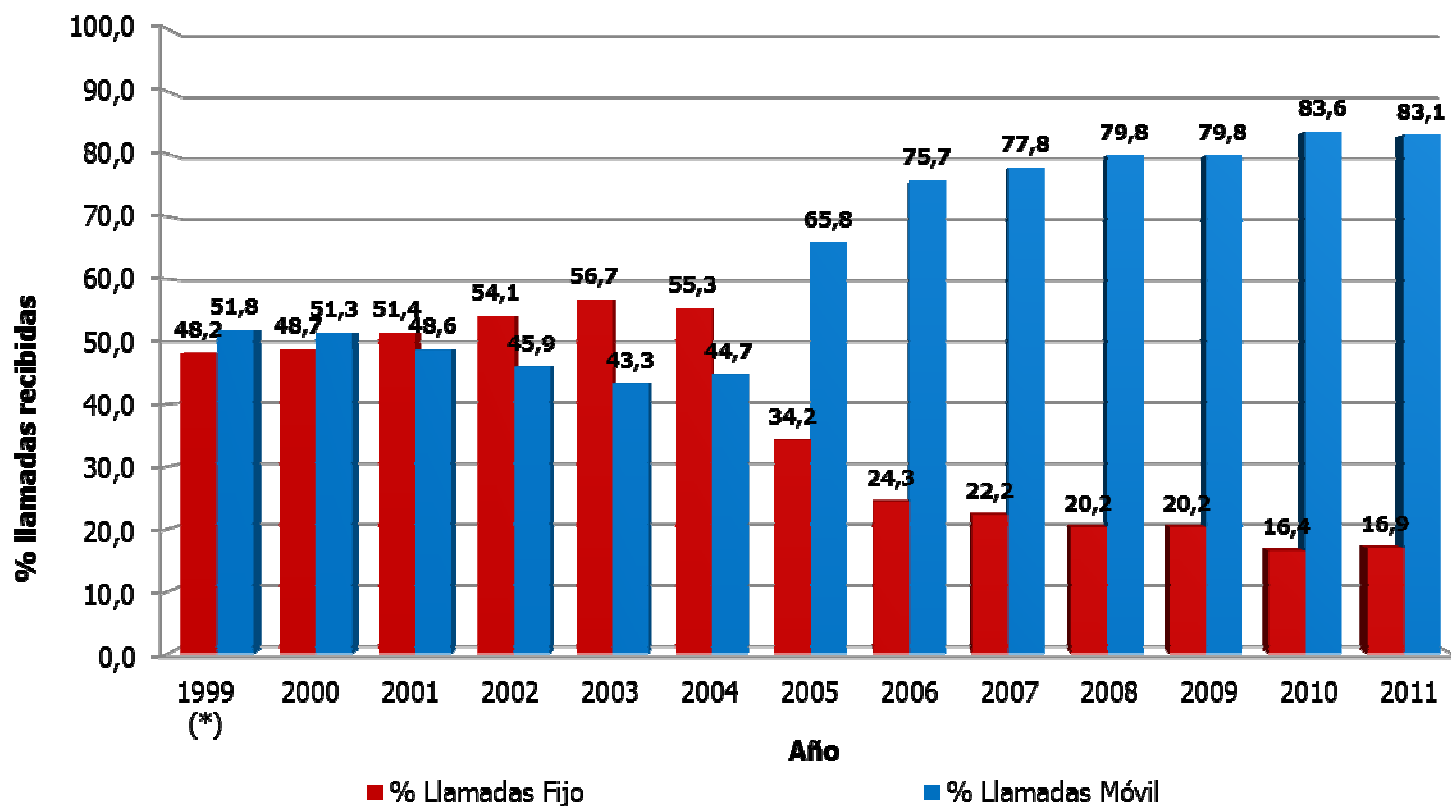
LLAMADAS RECIBIDAS

Llamadas Recibidas 1.1.2 CV, Periodo 1999 - 2015.



“1.1.2 Comunitat Valenciana”

EVOLUCIÓN
FIJO-MÓVIL

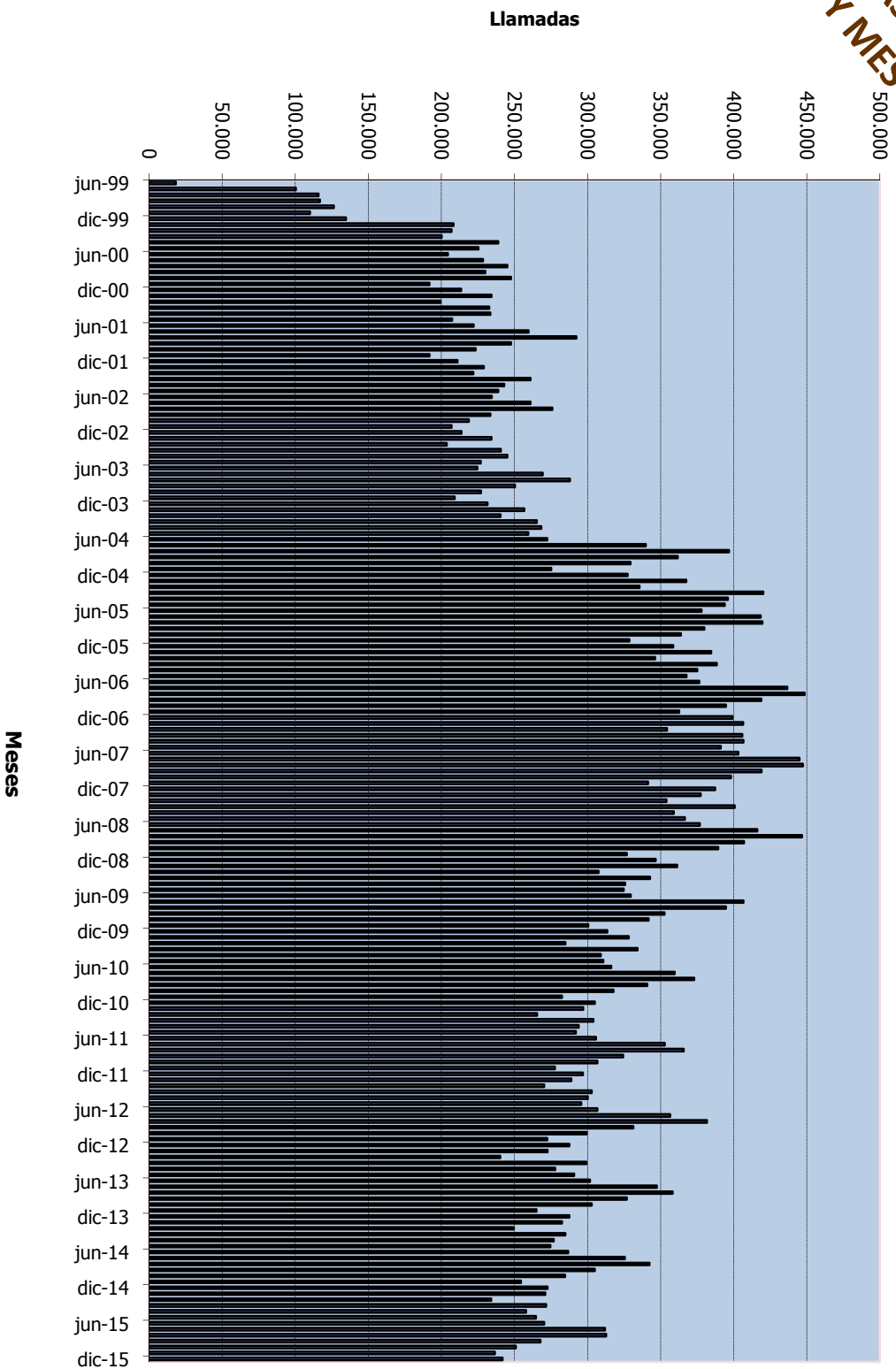


(*) En el año 1999, el nº de llamadas recibidas desde teléfonos móviles se contabiliza a partir del mes de Octubre.

"1.1.2 Comunitat Valenciana"

LLAMADAS POR
AÑO Y MES

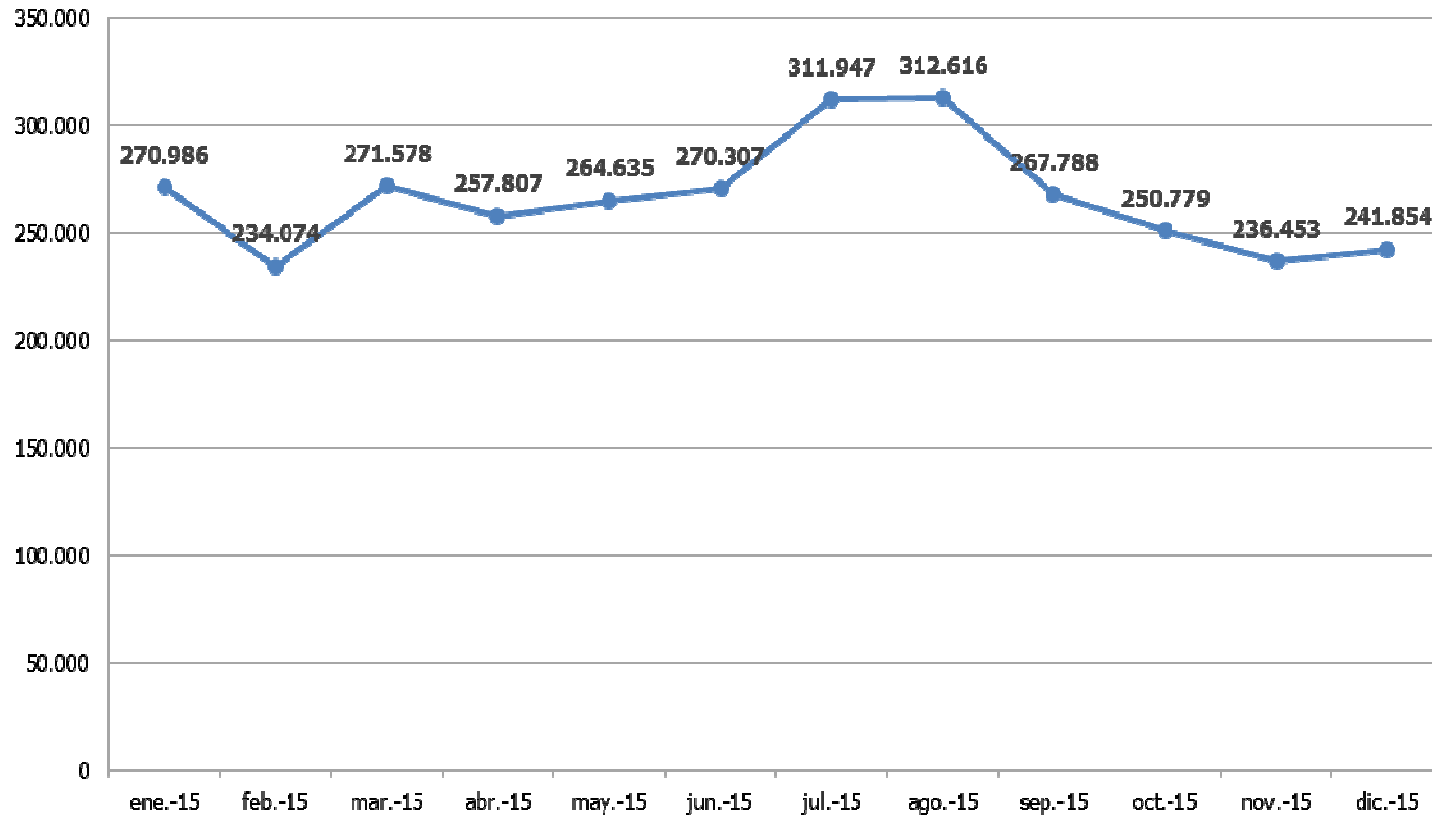
Llamadas Recibidas 1.1.2 C.V. por Meses. Periodo 1999 - 2015.



“1·1·2 Comunitat Valenciana”

LLAMADAS
POR MESES

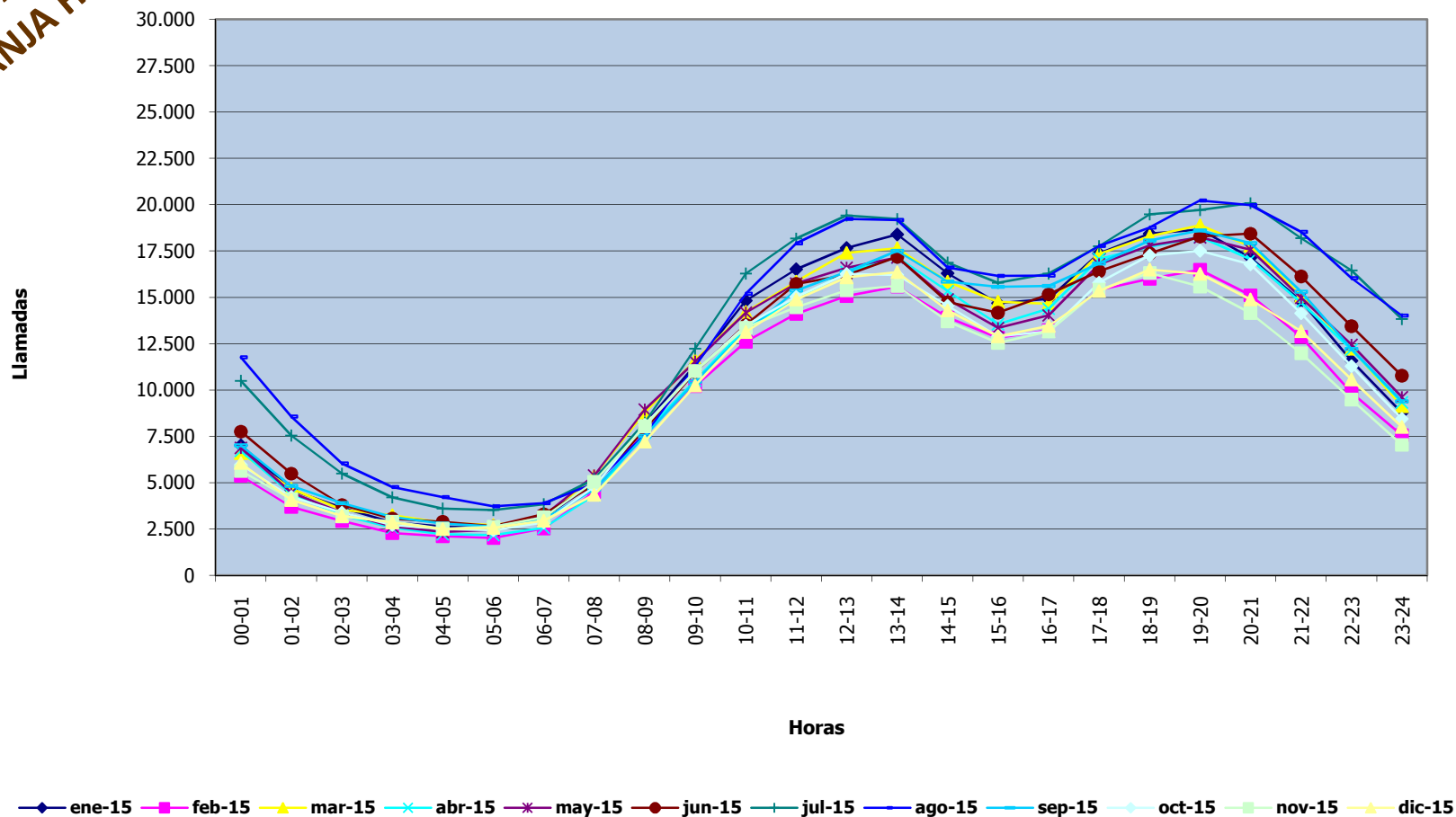
Evolución mensual Llamadas Recibidas 1·1·2 CV. Año 2015.



“1.1.2 Comunitat Valenciana”

LLAMADAS POR MES
Y FRANJA HORARIA

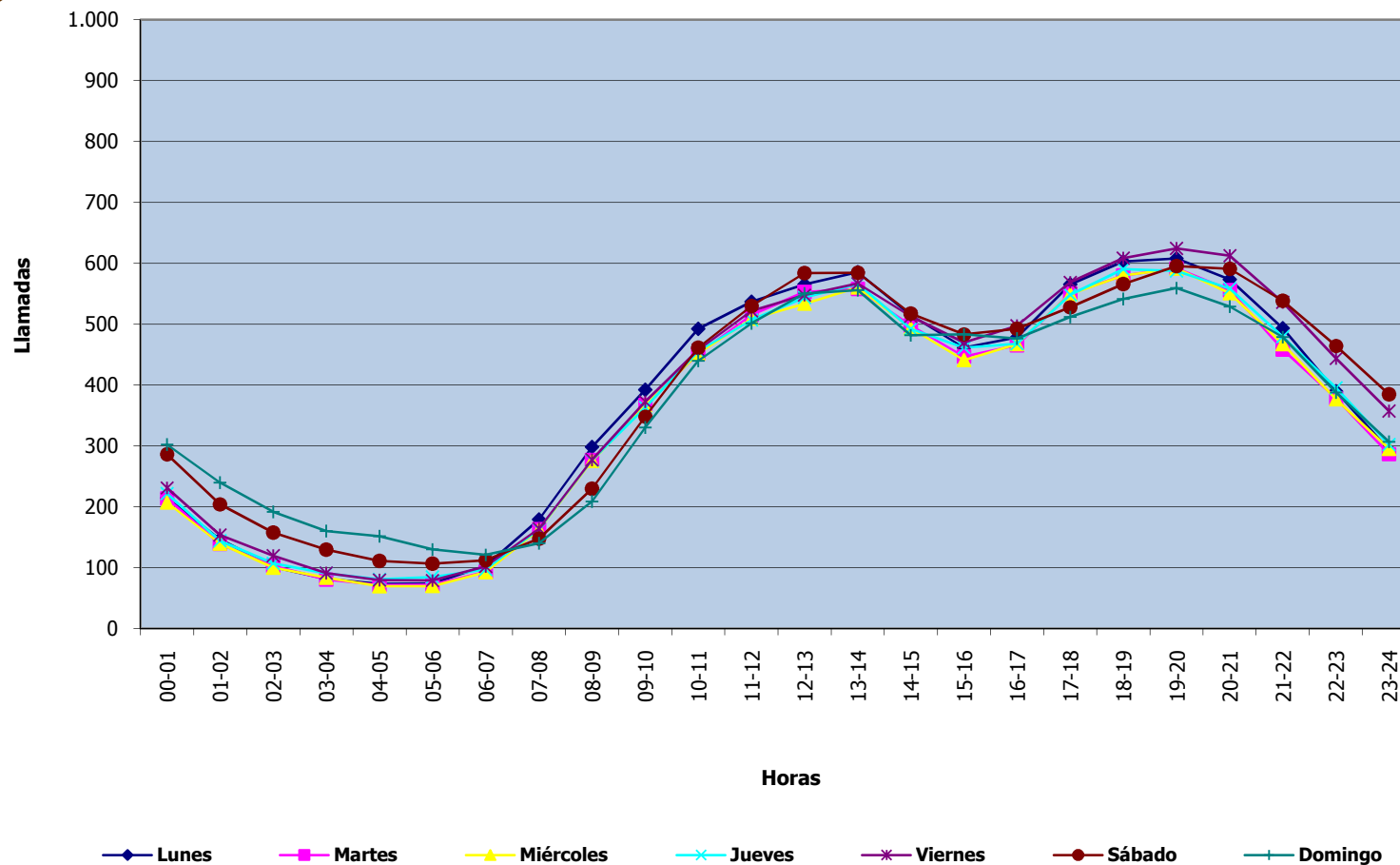
Llamadas recibidas por mes. Distribución por franja horaria. Año 2015.



“1.1.2 Comunitat Valenciana”

LLAMADAS POR DÍA
Y FRANJA HORARIA

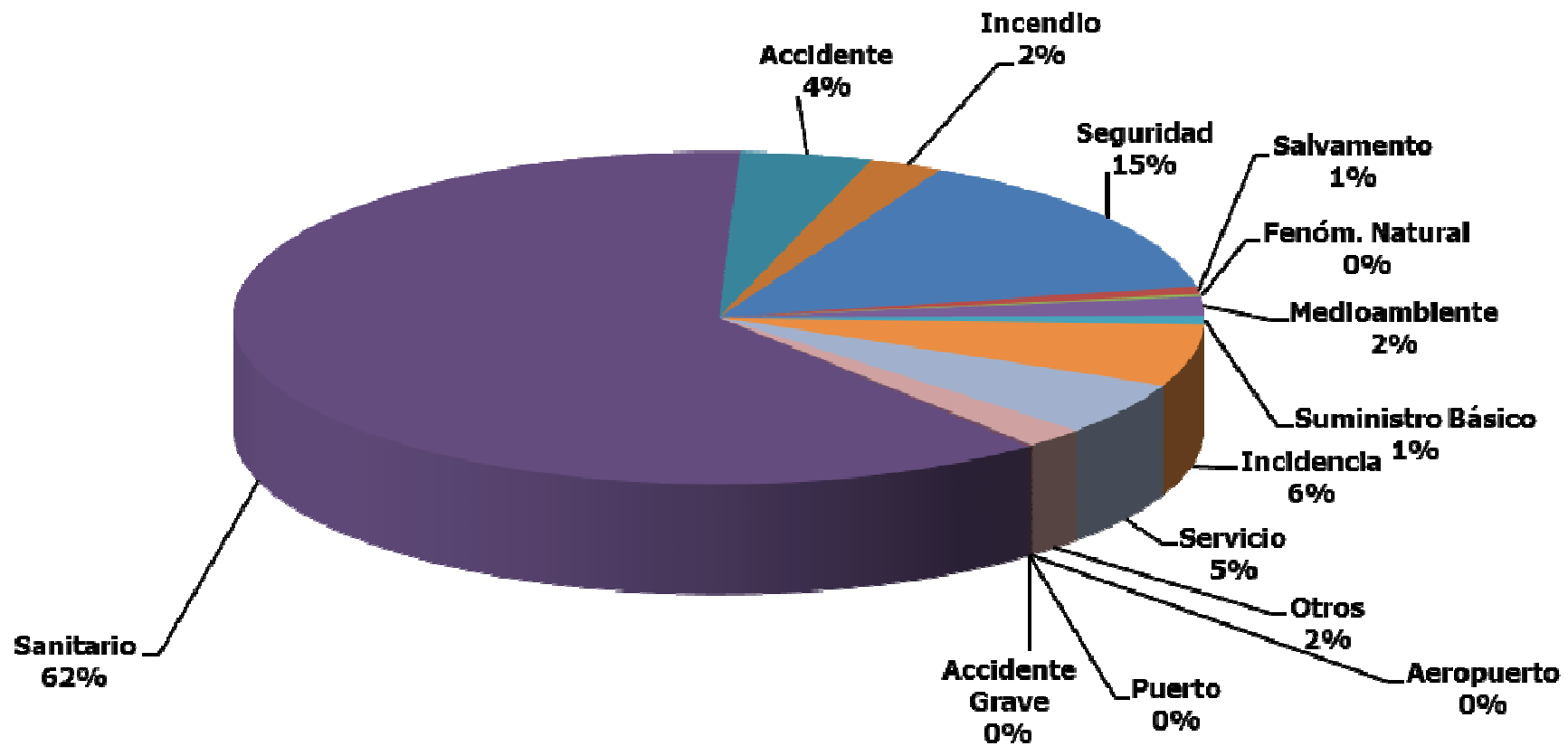
Promedio llamadas recibidas por día de la semana. Distribución por franja horaria. Año 2015.



“1.1.2 Comunitat Valenciana”

INCIDENTES

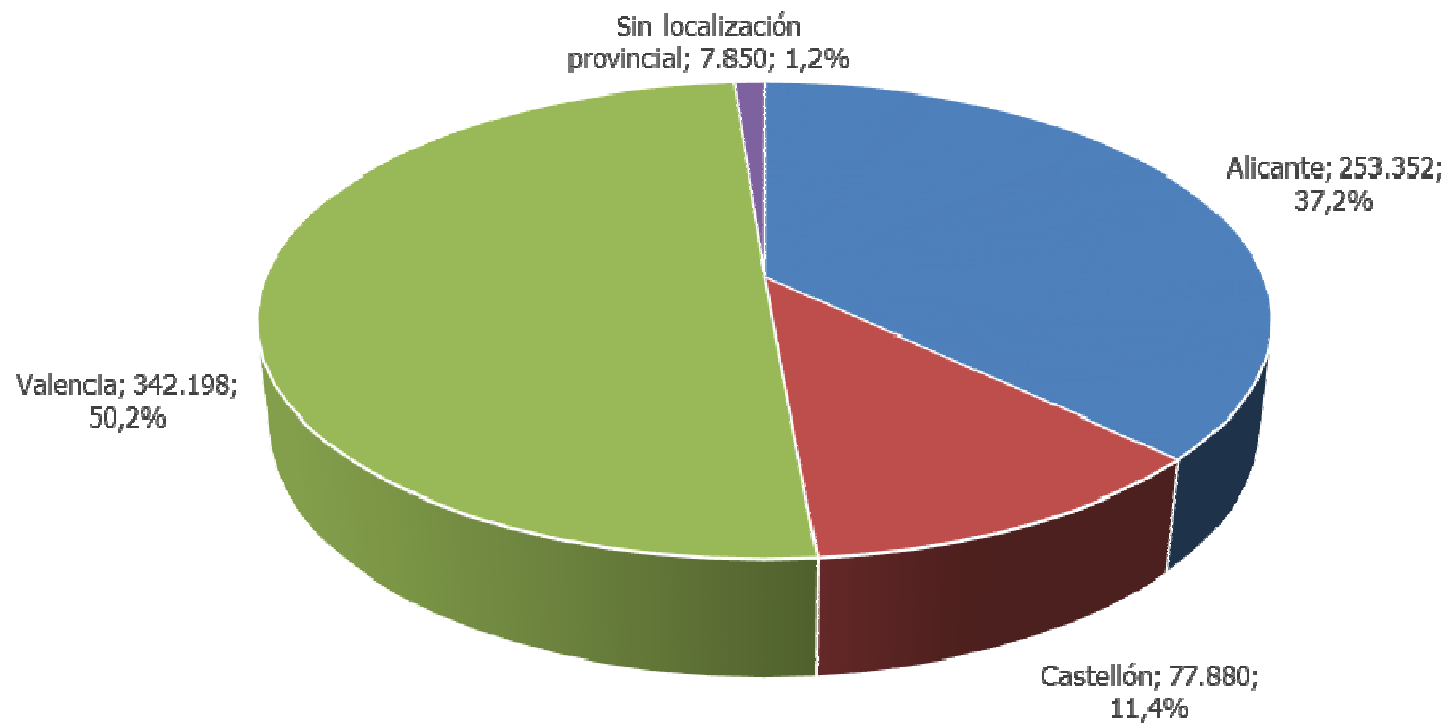
Incidentes Procedentes por Tipología. Año 2015.



“1.1.2 Comunitat Valenciana”

INCIDENTES

Incidentes Procedentes por Provincia. Año 2015.

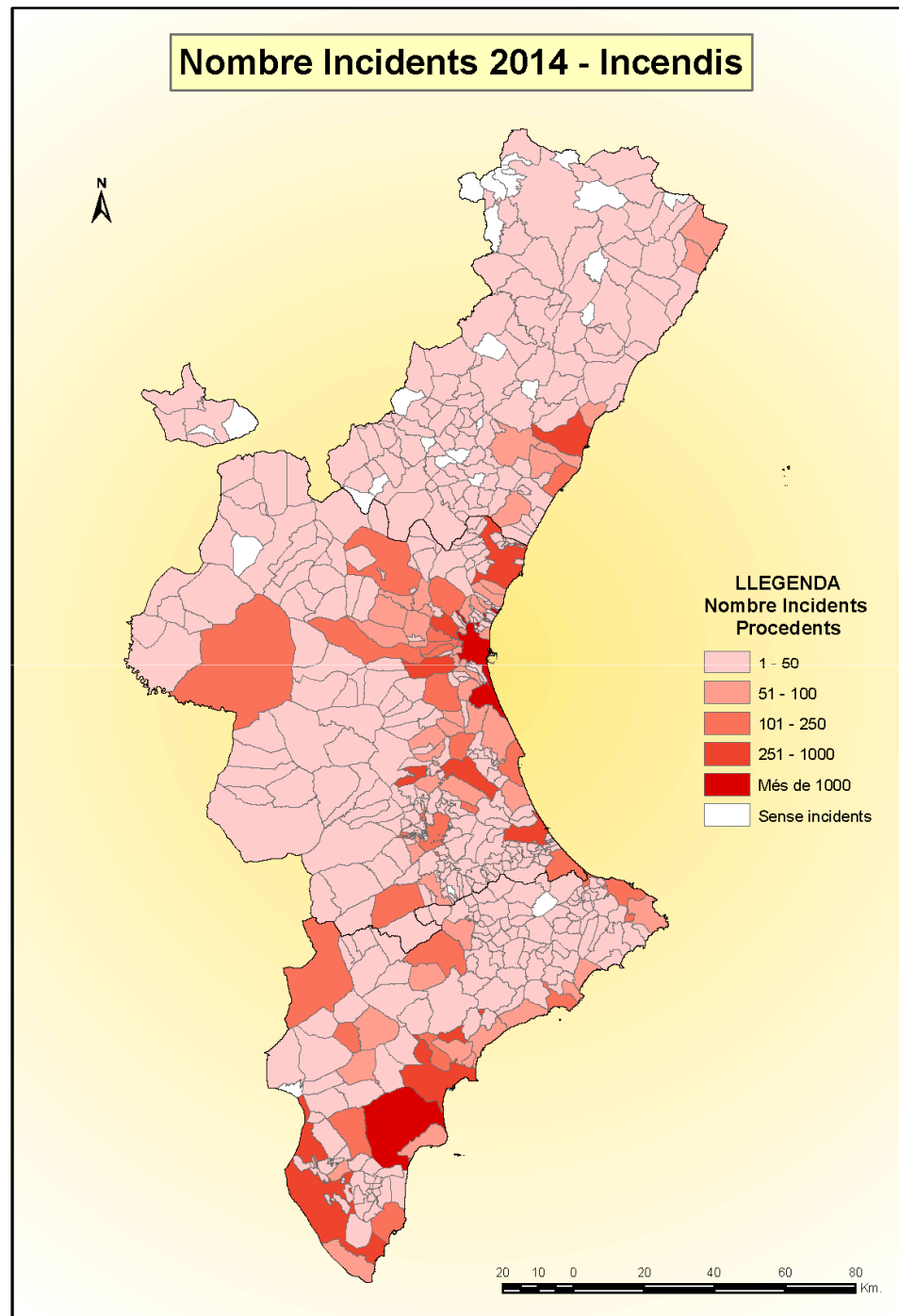


“1.1.2 Comunitat Valenciana”

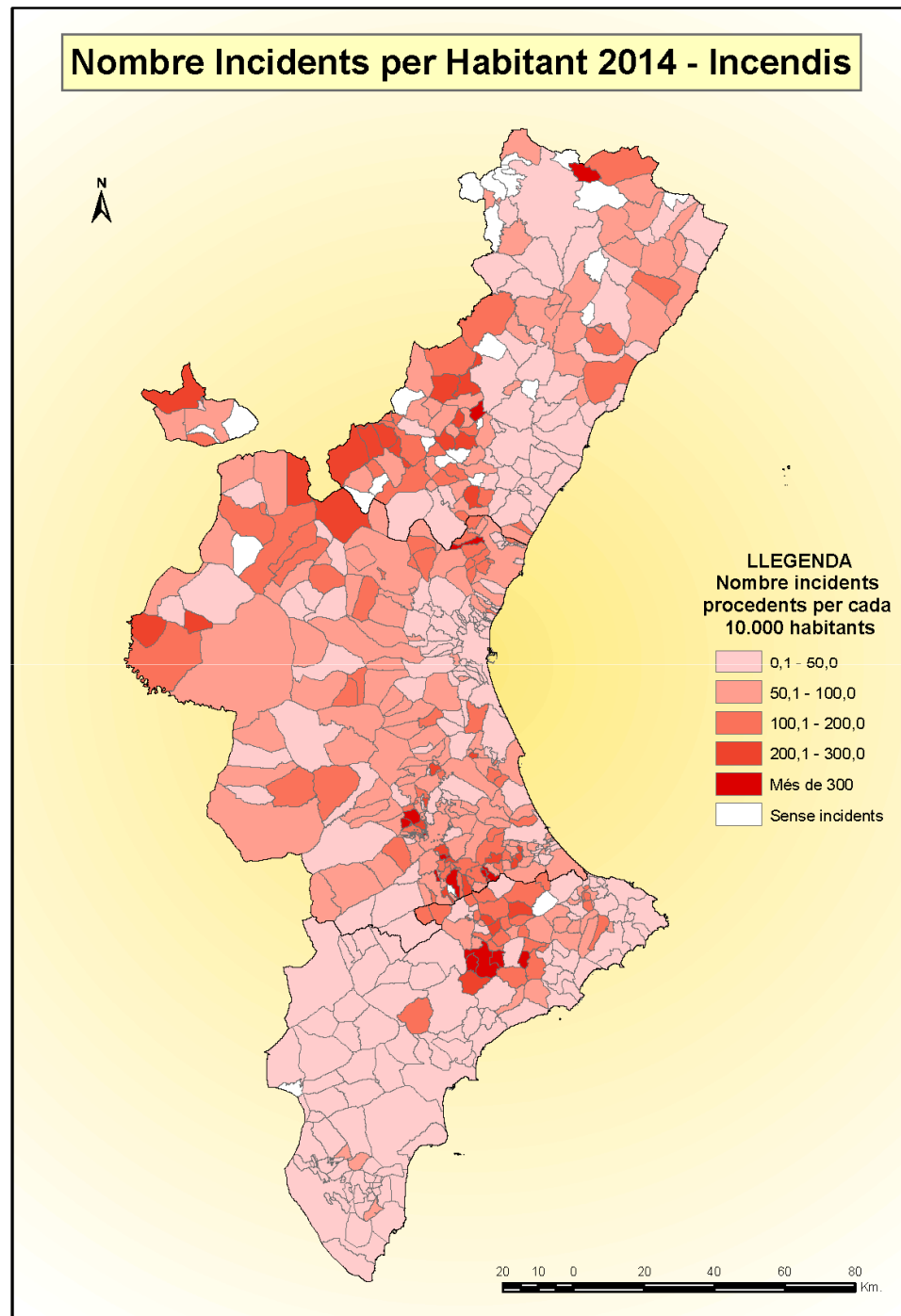
AGENCIAS INTEGRADAS EN “1.1.2 COMUNITAT VALENCIANA”

Emergencias Generalitat	P.L. Teulada	P.L. Tavernes Valldigna	P.L. Gandia	C.N.P. PATERNA
Consorcio Bomberos Alicante	CICU Valencia	P.L. Ibi	P.L. Alginet	C.N.P. TORRENT
UBE Valencia	P.L. Mutxamel	Bomberos Municipales Alicante	P.L. Callosa de Segura	C.N.P. SAGUNT/SAGUNTO
Policía Generalitat	P.L. Calp/Calpe	Ferrocarriles GVA	ADIF	C.N.P. GANDIA
P.L. Requena	P.L. Xirivella	Consorcio Bomberos Valencia	P.L. Náquera	C.N.P. ALZIRA
P.L. Benicàssim/Benicàsim	P.L. Elda	P.L. Alcoi/Alcoy	P.L. Quart de Poblet	Guardia Civil Tráfico de Castellón
P.L. Manises	P.L. Burriana	P.L. Peñíscola	UBE Alicante	Guardia Civil Tráfico de Alicante
P.L. Nules	P.L. Benidorm	P.L. Orihuela	P.L. Moncofa	Guardia Civil Tráfico de Valencia
P.L. Orpesa/Oropesa del Mar	P.L. Picassent	P.L. Torreveija	Centro de Coordinación de Salvamento	CNP X 5
P.L. La Vila Joiosa/Villajoyosa	P.L. Sant Joan d'Alacant	P.L. Crevillent	UBE Castellón	
P.L. El Campello	P.L. Almussafes	P.L. Mislata	P.L. Elx	
P.L. Paiporta	P.L. Altea	P.L. Guardamar del Segura	Unidad Militar Emergencias	
P.L. Alaquàs	P.L. Novelda	P.L. Vinaròs	P.L. Chiva	
P.L. Aspe	P.L. Oliva	P.L. Alfafar	P.L. Bétera	
P.L. Vila-Real/Villareal	P.L. Canals	Guardia Civil Valencia	P.L. Puçol	
P.L. La Vall d'Uixó	P.L. Paterna	P.L. Ontinyent	P.L. Pilar de la Horadada	
P.L. Onda	P.L. Carlet	P.L. Carcaixent	CEGESEV	
P.L. Almassora/Almazora	P.L. Llíria	P.L. Utiel	P.L. Alacant/Alicante	
P.L. Moncada	P.L. L'Alcúdia	P.L. Santa Pola	Autoridad Portuaria Valencia	
P.L. Burjassot	P.L. Algemesí	P.L. Sant Vicent del Raspeig/San Vte. del Raspeig	Cruz Roja Autonómica	
P.L. Catarroja	P.L. Benifaió	Bomberos Municipales Valencia	Bomberos Municipales Castellón	
P.L. Alfàs del Pi, L'	P.L. Riba-roja de Túria	P.L. Alboraya	C.N.P. VALENCIA	
P.L. Petrer	P.L. Aldaia	P.L. Villena	C.N.P. ALICANTE	
P.L. Cocentaina	P.L. Sueca	P.L. Benicarló	C.N.P. CASTELLÓN	
P.L. Sagunt/Sagunto	CICU Castellón	Guardia Civil Alicante	P.L. Cheste	
P.L. Silla	CICU Alicante	Guardia Civil Castellón	P.L. Torrent	
Consorcio Bomberos Castellón	P.L. Xàtiva	P.L. Dénia	P.L. Massamagrell	
P.L. Xàbia/Jávea	P.L. Cullera	P.L. Alzira	P.L. Benetusser	

"1.1.2 Cc



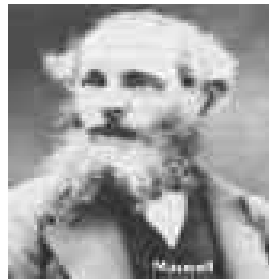
"1.1.2 Cc



Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
- 4. Radiocomunicaciones móviles terrestres**
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Los padres de las radiocomunicaciones



James Clerk Maxwell (1831-1879):

En 1864 predice la existencia de ondas electromagnéticas que se propagan sin necesidad de medios físicos de soporte.

$$\begin{aligned}\nabla \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \nabla \cdot \vec{D} &= \rho \\ \nabla \times \vec{H} &= \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \vec{J} \\ \nabla \cdot \vec{B} &= 0\end{aligned}$$



Heinrich Hertz (1857-1894):

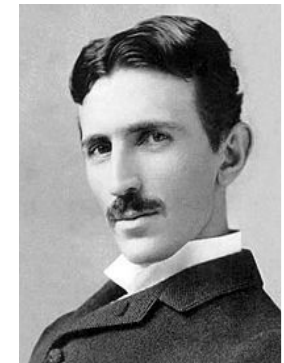
1888 verifica experimentalmente la existencia de las ondas electromagnéticas.



Guglielmo Marconi (1874-1937):

EN 1901 realiza la primera transmisión de radio. Crea la primera Telegráfica transoceánica entre Inglaterra y Estados Unidos

Nicola Tesla (1856-1943):
Inventor prolífico y genial. Marconi utilizará patentes suyas para lograr su hazaña



Forwarding Charges

Delivered or sent date

2/11/15

COPY

SERVICE FORM.

THE MARCONI INTERNATIONAL MARINE COMMUNICATION Co., Ltd.

Office Rec'd from	Time Rec'd	By whom Received	Office sent to	Time Sent	By whom Sent

No. /

OFFICE

191

Prefix

Code

Words

From

Titanic

To

CQD

Position 41.46N 50.14W
require assistance
struck iceberg

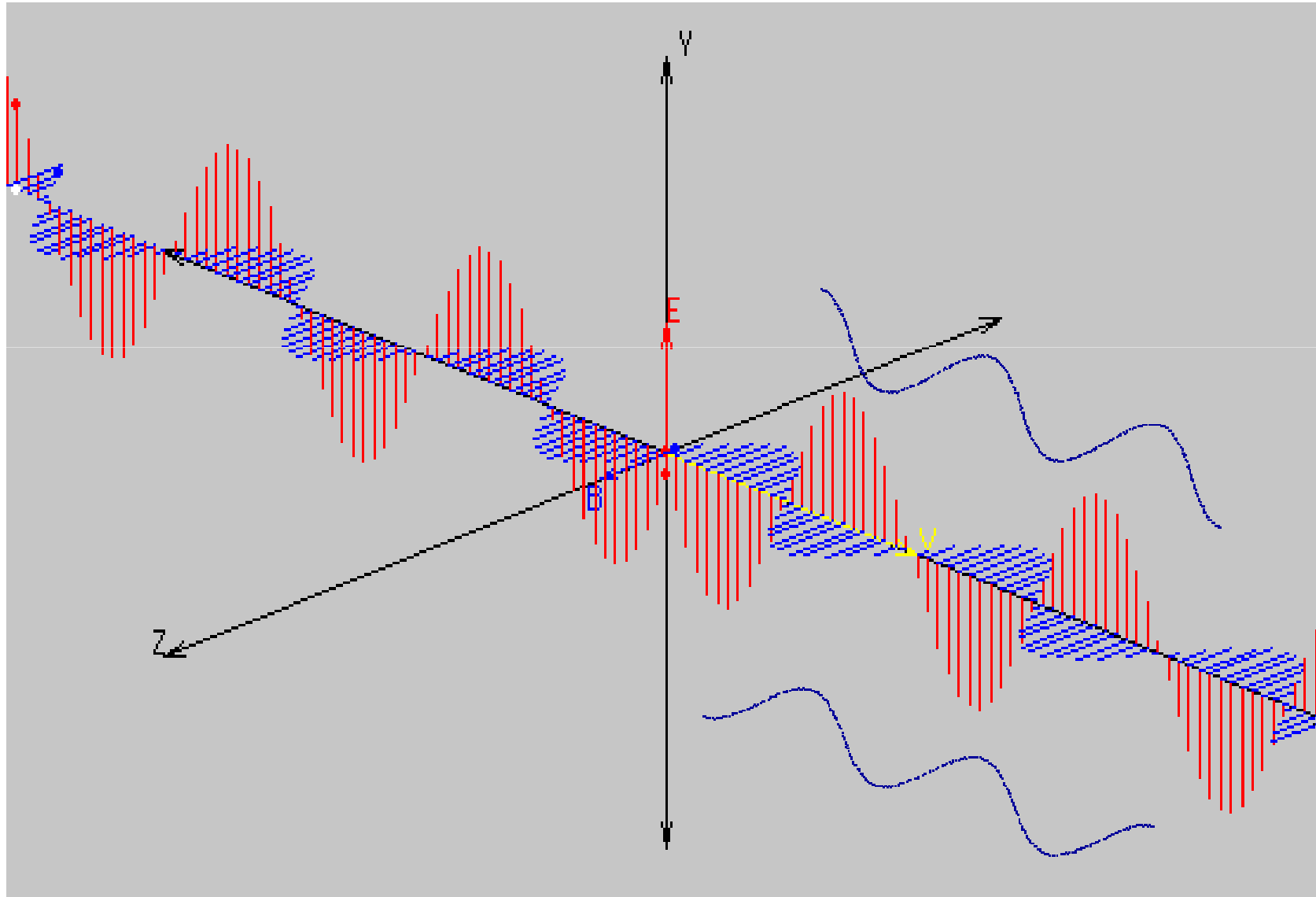
CQD.
 Position
 41.46N
 50.14W
 require
 assistance
 struck
 iceberg

"Those who had been saved, had been saved through one man: Mr Marconi, ... and his marvellous invention"

Ondas electromagnéticas

- Conjunción NECESARIA de campos eléctricos y magnéticos
- Capaces de penetrar obstáculos (paredes, lluvia, etc)
- Rápidez aprox. velocidad de la luz: 3×10^8 m/s
- Propiedades de movimiento ondulatorio: reflexión, difracción, interferencia, ...
- Algunas perceptibles (luz, calor), la mayoría NO
- Multitud de aplicaciones: iluminación, diagnóstico clínico, cocina, radiocomunicaciones, telefonía móvil, redes inalámbricas, TV, radiocontrol, etc.

Ondas electromagnéticas



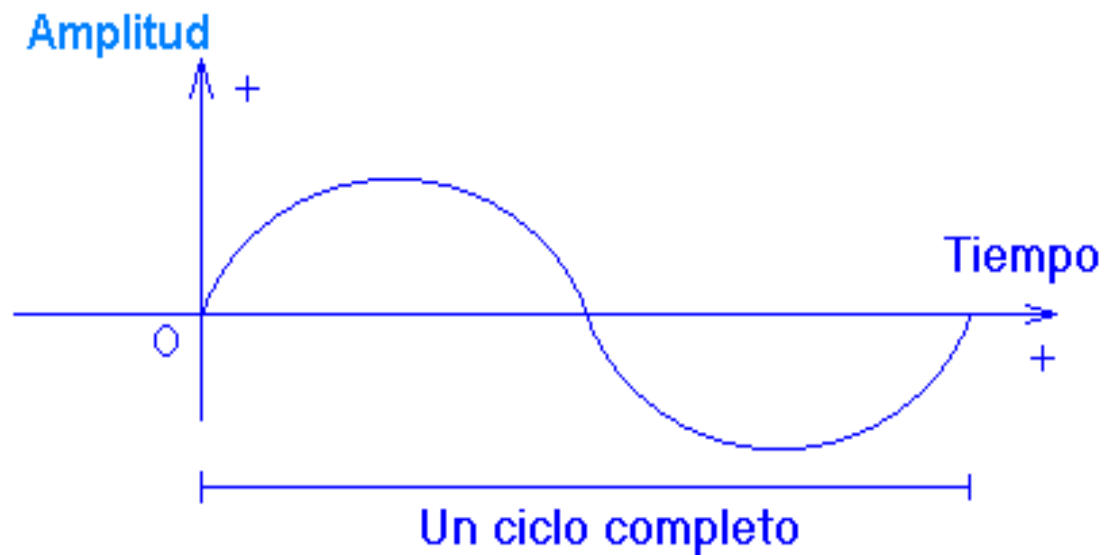
Ondas electromagnéticas

- Se caracterizan en base a determinadas MAGNITUDES medibles
- Cada magnitud se representa mediante un símbolo y se mide en sus correspondientes unidades

<u>MAGNITUD</u>	<u>Símbolo</u>	<u>SE MIDE EN</u>
Frecuencia:	f	Hertzios (Hz)
Periodo:	T	Segundos (s)
Longitud de onda:	λ	Metros (m)
Potencia:	P	Watios (W)

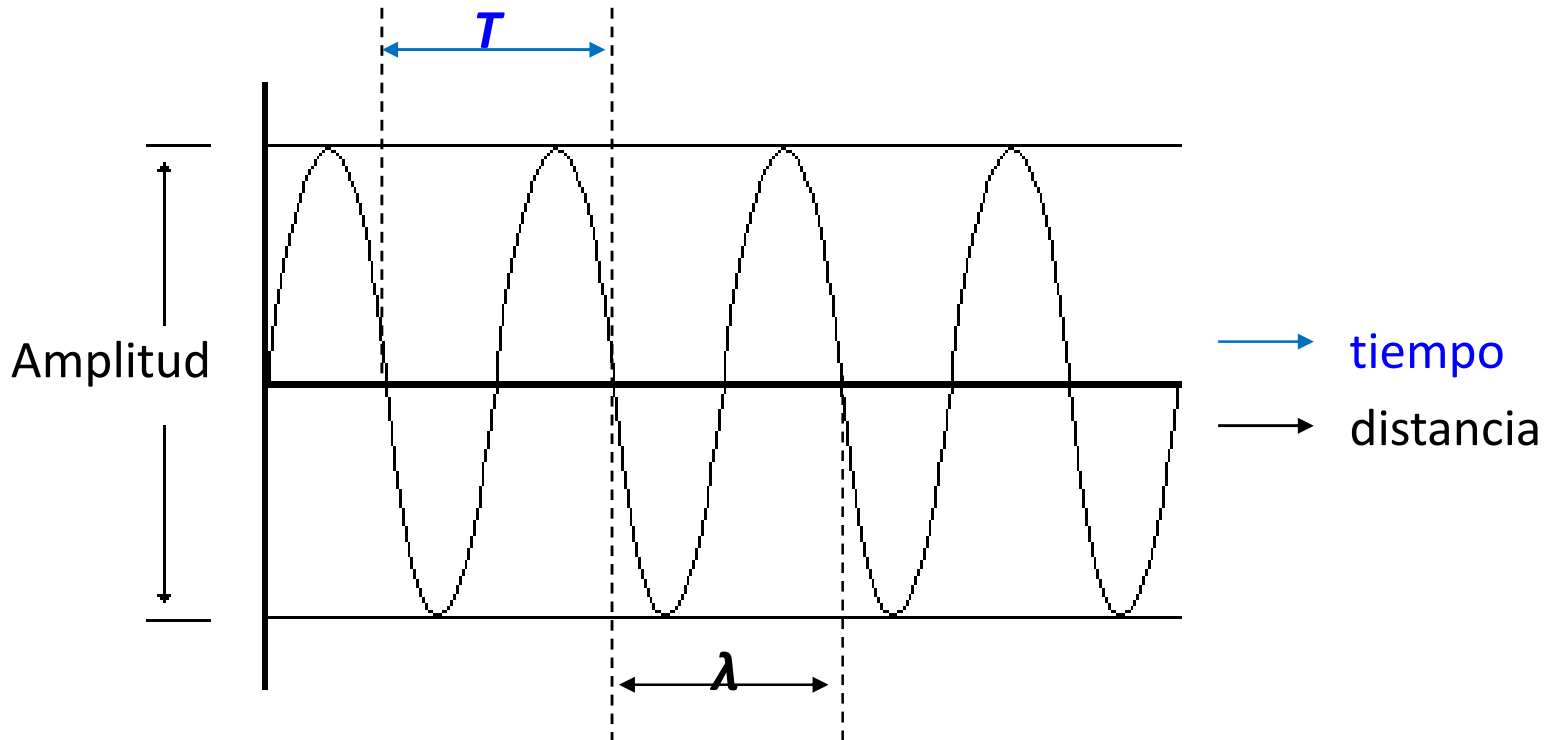
Ondas electromagnéticas

- Frecuencia, medida en hertzios (Hz): indica el número de ciclos completos (u oscilaciones completas) que realiza la onda en un segundo.
- La potencia de una onda guarda relación con la amplitud de la oscilación.



Ondas electromagnéticas

- Periodo (T), medido en segundos (s): tiempo que invierte una onda en realizar un ciclo completo
- Longitud de onda (λ), medido en metros (m): indica la distancia recorrida por la onda durante un ciclo completo.



Ondas electromagnéticas

- Múltiplos de Hertzio (Hz) para trabajar con ondas de radio
 - ❑ 1 KHz = 1.000 Hz
 - ❑ 1 MHz = 1.000 KHz = 1.000.000 Hz
 - ❑ 1 GHz = 1.000 MHz = 1.000.000.000 Hz
- Frecuencia (**f**) y longitud de onda (**λ**)
 - ❑ son inversamente proporcionales
 - ❑ están relacionadas con la velocidad de la luz (**c**):

$$c = \lambda \cdot f$$

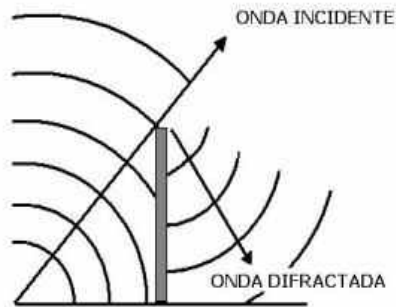
El tamaño de las antenas es *proporcional a λ* e *inversamente proporcional a f*

$$\lambda \text{ (m)} = 300 / f \text{ (MHz)}$$

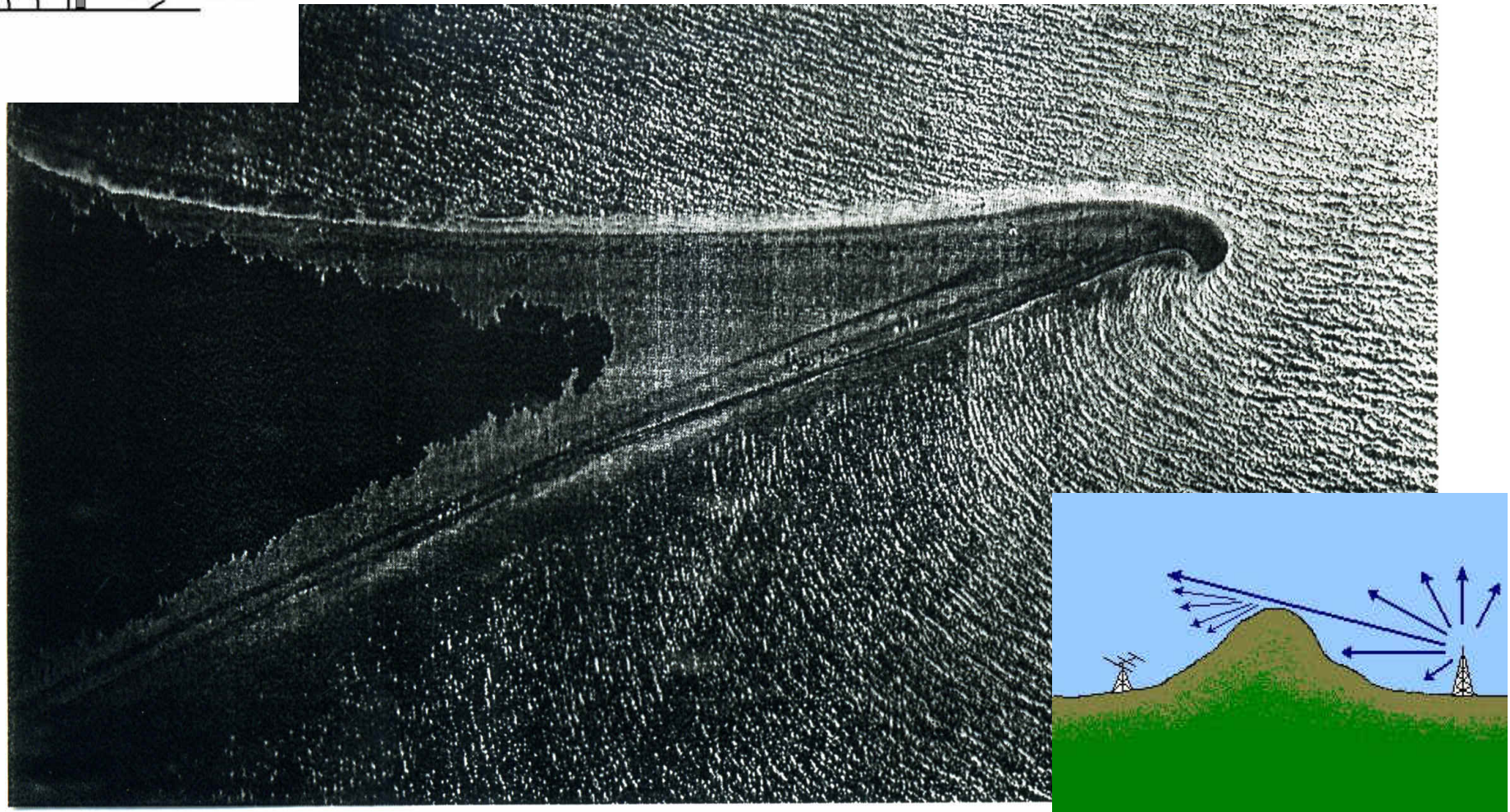
Propagación radioeléctrica

- Mecanismos de propagación de las o.e.
 - onda directa o espacial (línea de visibilidad directa)**
 - onda reflejada**
 - onda de superficie
 - difracción (propagación en filo de cuchillo)**
 - refracción ionosférica (onda ionosférica)
 - refracción troposférica y
 - conducto troposférico
- La propag. ionosférica varía según la hora, la estación, la actividad solar, la longitud del trayecto y la ubicación de transmisores y receptores
- P. Troposférica relacionada con condics. meteorológicas.

Propagación radioeléctrica

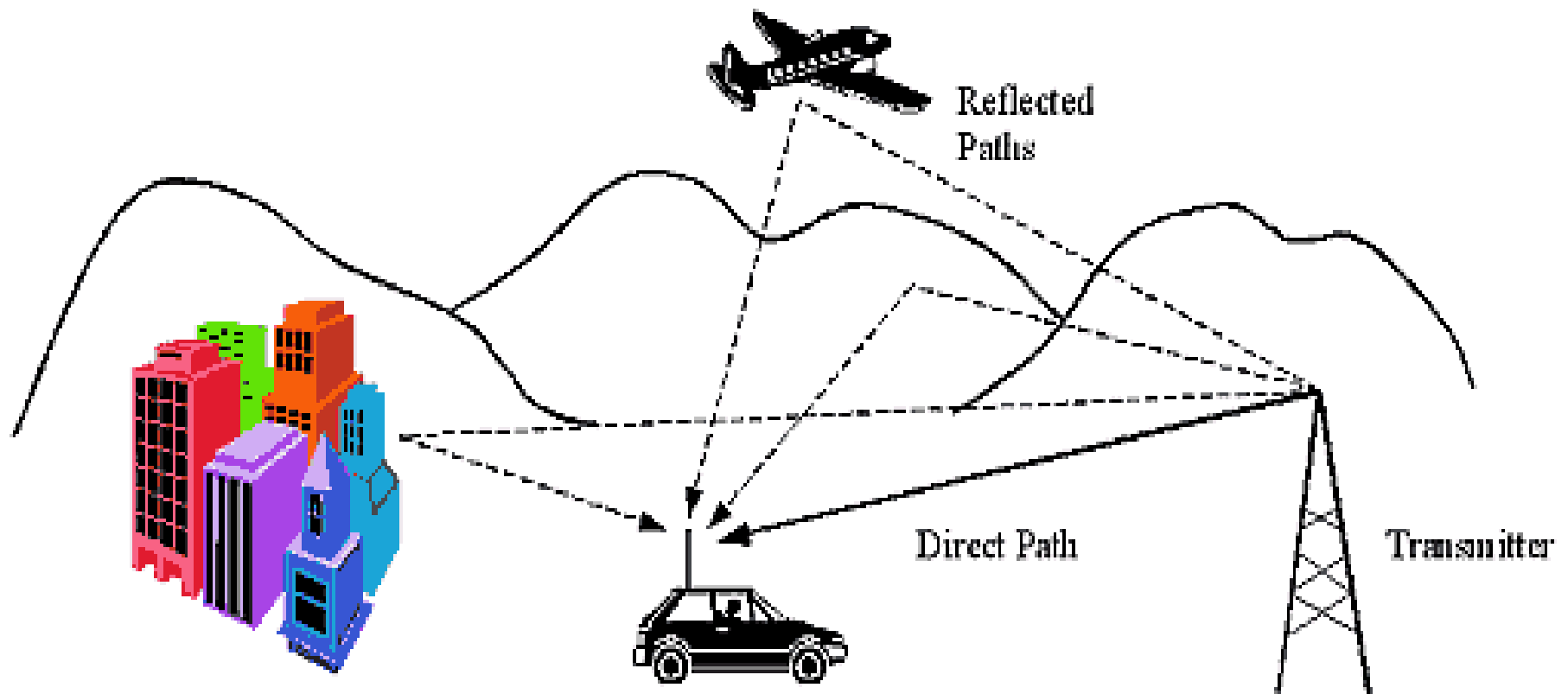


Por el fenómeno de la difracción, un frente de ondas incidente en un obstáculo de terminación abrupta tiende a “rodearlo”, y permite salvar determinados obstáculos:



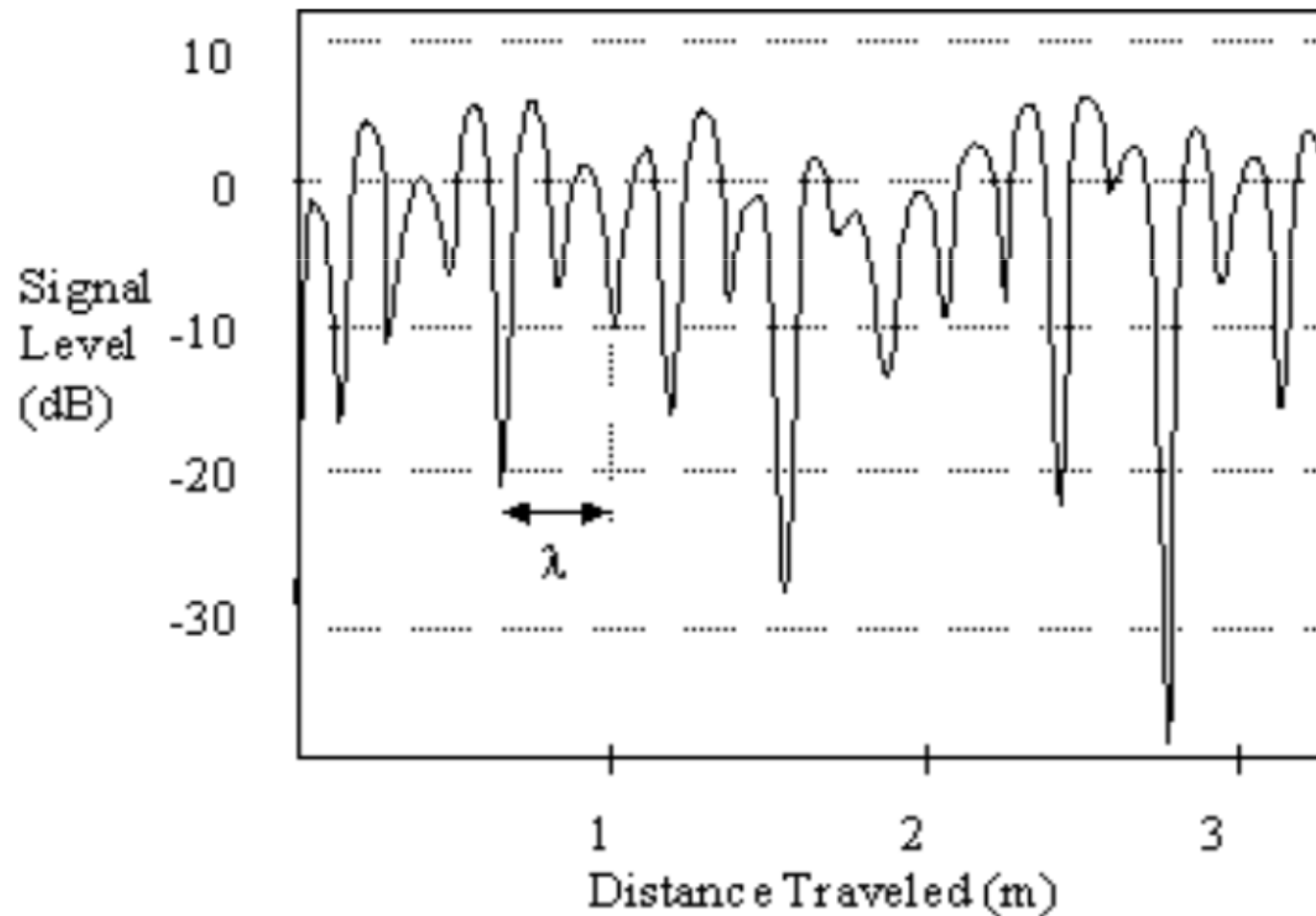
Propagación radioeléctrica

Efecto multitrayecto: La señal llega al receptor tras múltiples reflexiones (ecos múltiples)



Propagación radioeléctrica

Efecto multitrayecto: altibajos de la señal a la entrada del receptor, conforme nos desplazamos:

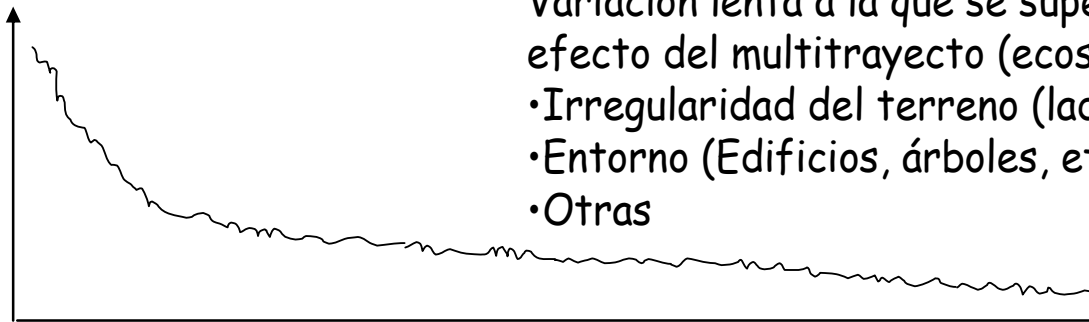


La señal recibida (antena del receptor)

Nivel de señal, situación ideal

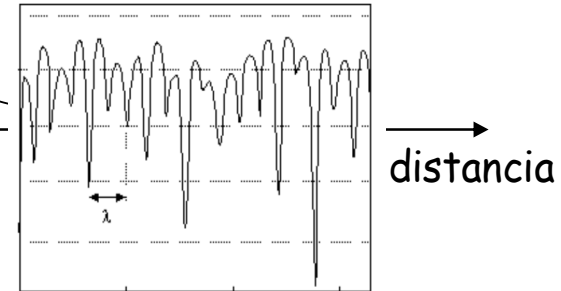


Nivel de señal, situación real



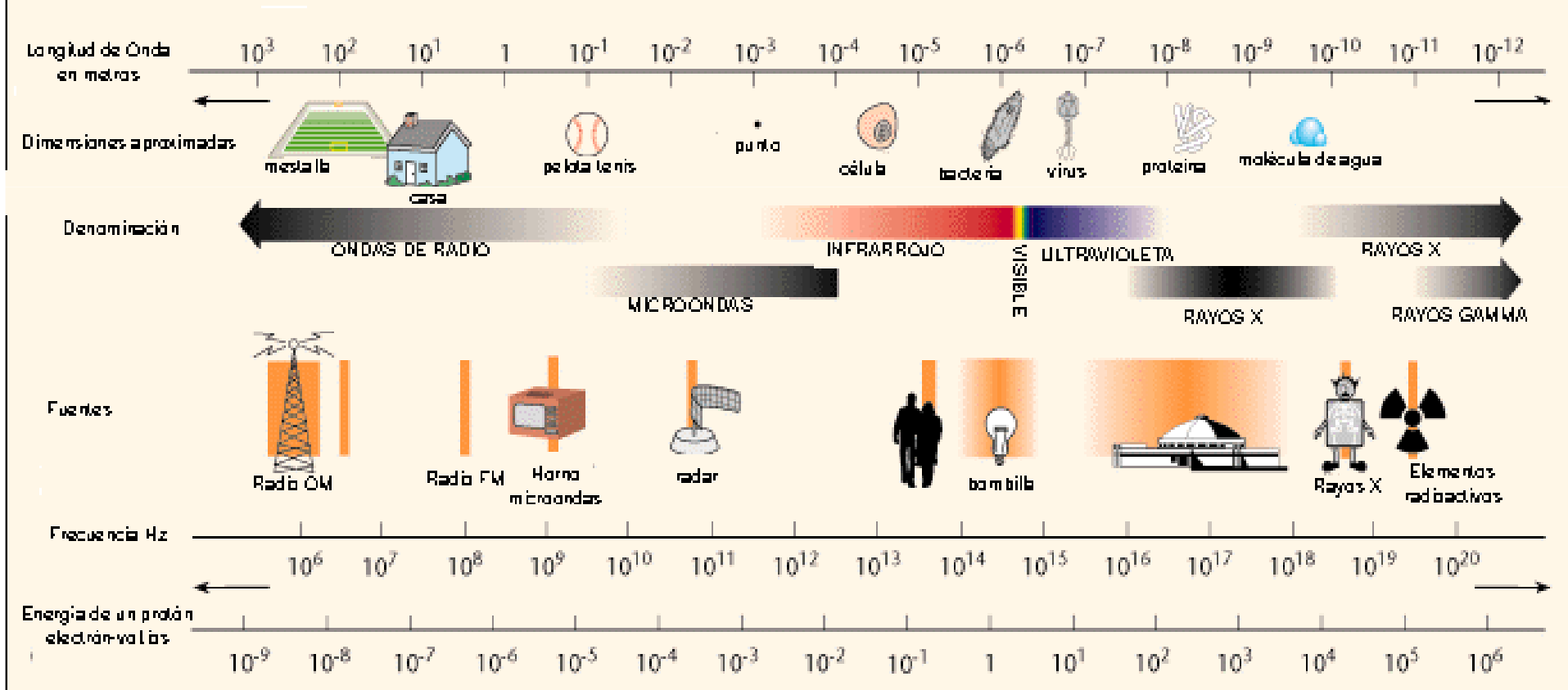
Variación lenta a la que se superponen variaciones rápidas
efecto del multitrayecto (ecos múltiples) y sombras creados por

- Irregularidad del terreno (laderas de montaña, etc)
- Entorno (Edificios, árboles, etc)
- Otras



Espectro electromagnético

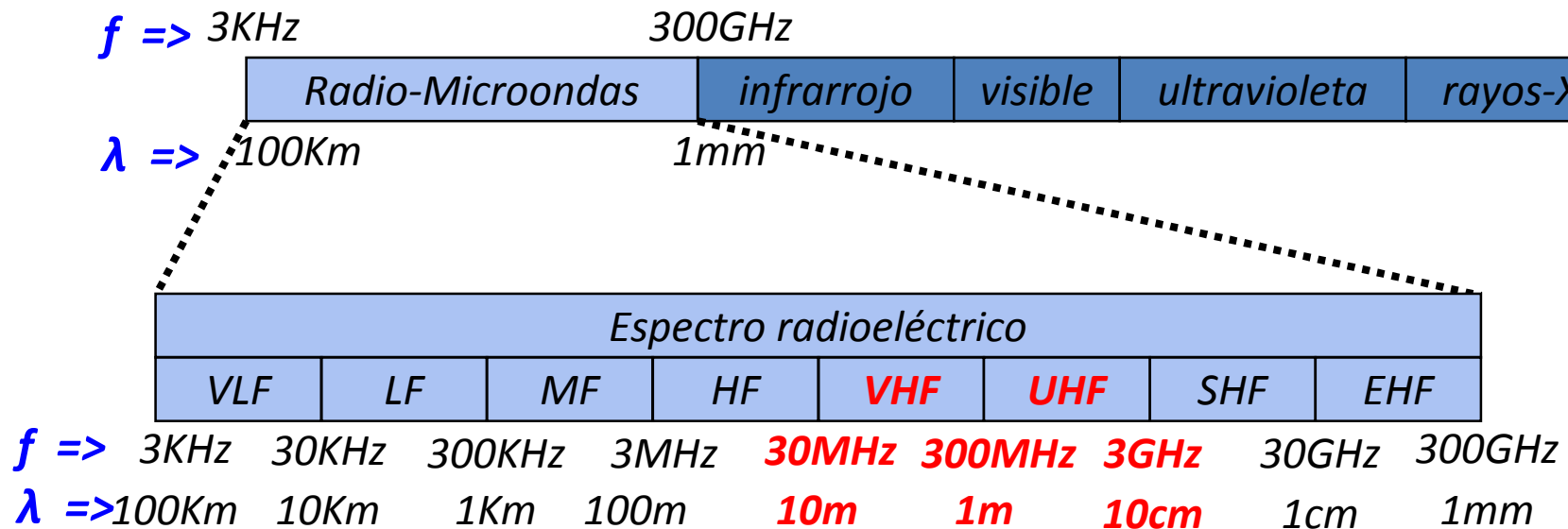
Se define el espectro *electromagnético* como el rango total de frecuencias de las ondas electromagnéticas que se dan en la naturaleza



Espectro radioeléctrico

- Subconjunto del espectro electromagnético: rango entre 3kHz y 300 GHz, utilizado para **RADIOCOMUNICACIONES**
- La concesión de frecuencias es competencia del Estado, tras armonización internacional
- **Bandas de frecuencia**: Subdivisión en 8 bandas o rangos de frecuencias con propagación similar
- Dos bandas de especial interés para LMR de seguridad pública y emergencias:
 - ❑ **VHF (30-300MHz)**
 - ❑ **UHF (300-3000 MHz)**

Espectro radioeléctrico y bandas de frecuencia



VHF (30-300MHz)

UHF (300-3000 MHz)

Espectro radioeléctrico y bandas de frecuencia

BANDA	Descripción	Rango de frecuencias		Rango de l. de onda	
VLF	<i>Very Low Frecuency</i>	3 kHz	30 kHz	100 Km	10 Km
LF	<i>Low Frecuency</i>	30 kHz	300 kHz	10 Km	1 Km
MF	<i>Medium Frecuency</i>	300 kHz	3 MHz	1 Km	100 m
HF	<i>High Frecuency</i>	3 MHz	30 MHz	100 m	10 m
VHF	<i>Very High Frecuency</i>	30 MHz	300 MHz	10 m	1 m
UHF	<i>Ultra High Frecuency</i>	300 MHz	3 GHz	1 m	10 cm
SHF	<i>Super High Frecuency</i>	3 GHz	30 GHz	10 cm	1 cm
EHF	<i>Extra High Frecuency</i>	30 GHz	300 GHz	1 cm	1 mm

VHF

<i>BANDA</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rango de frecuencias</i>		<i>Rango de l. de onda</i>	
VHF	<i>Very High Frequency</i>	30 MHz	300 MHz	10 m	1 m

- Propagación es en línea recta (enlace óptico)
- No reflexión ionosférica (sólo en parte baja de la banda)
- **Sí difracción, menor conforme aumenta la frecuencia.**
- Alcance de decenas de km.
- Uso en:
 - Radiodifusión FM y DAB
 - Radiocomunicaciones marítimas, aeronáuticas y móviles terrestres. Entre ellos: **Vig. medioambiental**, Policía, Ambulancias, Bomberos. También taxis, radioaficionados, etc.

UHF

<i>BANDA</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rango de frecuencias</i>		<i>Rango de l. de onda</i>	
UHF	Ultra High Frequency	300 MHz	3 GHz	1 m	10 cm

- Propagación en línea recta (enlace óptico).
- **Desaparece la difracción** (=> zonas de sombra sin Rx)
- Uso en:
 - TV terrestre (analógica y digital)
 - LMR: Policía, Ambulancias, Bomberos, ...**
 - Telefonía móvil
 - Otros: GPS, radares civiles, Wi-Fi, Bluetooth, telexandos, etc

Comparativa VHF-UHF

	VHF	UHF
Propagación (alcance)	Buena	Pobre
Penetración en edificios	Pobre	Buena
Reflexión en ionosfera	Sólo parte baja de la banda	No afecta
Impacto del Ruido/interferencia de origen humano	Medio	Poco
Tamaño de antenas	Mediana	Pequeña

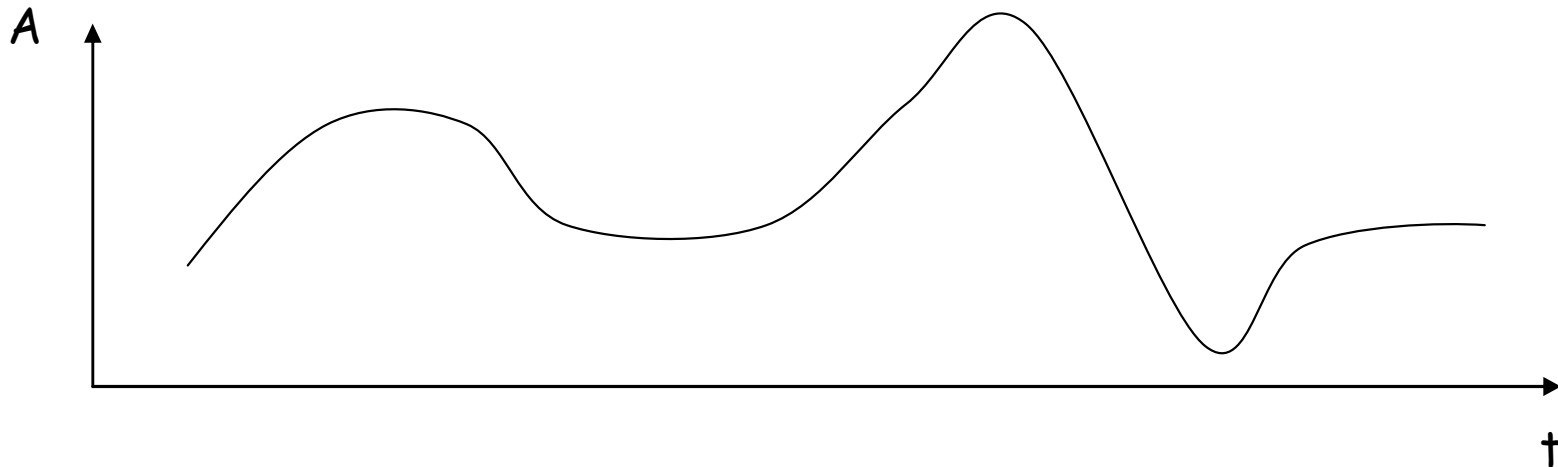
Regulación del espectro

- Auge tecnologías inalámbricas => fuerte incremento de la demanda de frecuencias
- Frecuencias finitas => necesario reparto y asignación
- Reparto y asignación establecido por organizaciones internacionales y gobiernos, según aplicación: entretenimiento, servicios públicos, defensa, etc.
- La UE armoniza y racionaliza el uso del espectro dentro de la UE (marco jurídico)
- Hay **frecuencias de uso libre** (pero regulado: Pot. Tx)
- Hay frecuencias que requieren **autorización administrativa previa** (estatal). Puede o no requerir el **pago de tasas**. Sujeta a condiciones: potencia de Tx, zona geográfica, plazo de tiempo...

Señales analógicas

- Señales “naturales” que percibimos (luz, sonido, energía, etc.)
- También las señales eléctricas obtenidas por su captación (p.ej. señal generada por un micrófono)
- Su variación es continua tanto en amplitud como en tiempo (cualquier valor –entre mín y máx. - en cualquier instante)

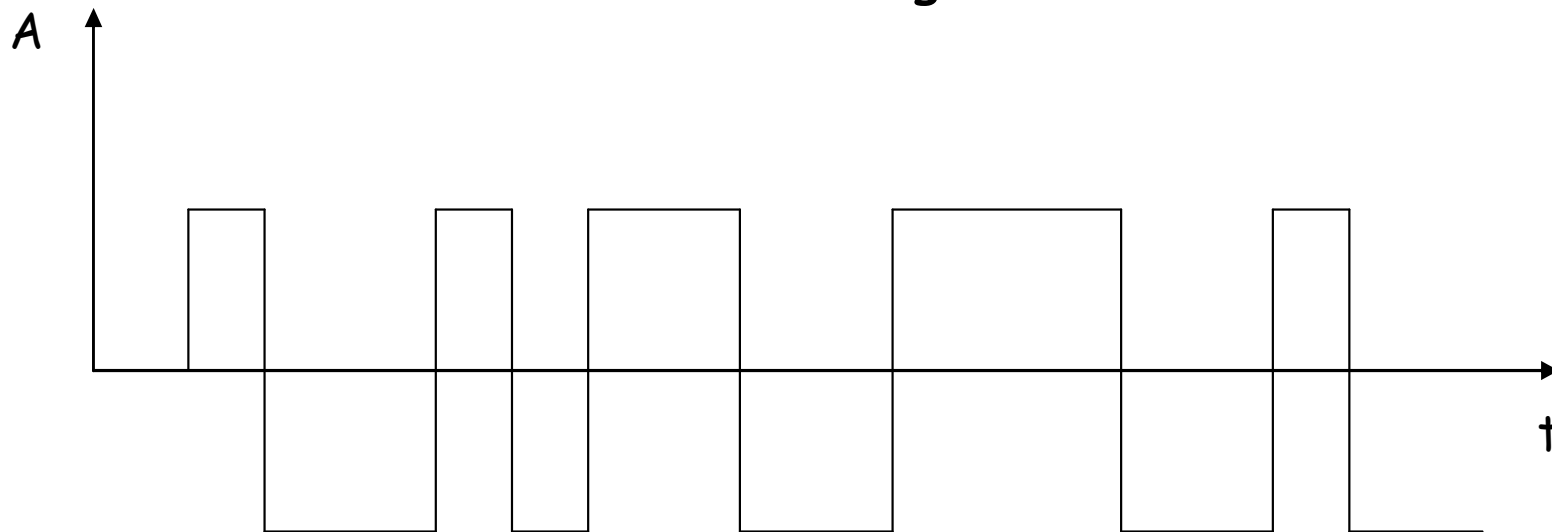
Señal analógica



Señales digitales

- Valores fijos de amplitud (generalmente unos y ceros), de duración constante, formando una sucesión
- Sistema digital: necesaria conversión de las señales analógicas en digitales

Señal digital



Señales digitales

- Para su interpretación por los sentidos, necesaria posterior conversión de digital a analógica
- Ventajas de las señales digitales:
 - ❑ simplicidad
 - ❑ capacidad de cómputo y proceso
 - ❑ fácil agregación (imágenes, vídeo, acceso a datos, aplicaciones etc.)
 - ❑ mayor inmunidad al ruido: pueden ser regeneradas y recuperadas indefinidamente
- Sistemas de radio analógicos tradicionales van dejando paso a los digitales.

Modulación

Onda Electromagnética (Señal Portadora)

+ Información a transmitir (Señal Moduladora)

Onda electromagnética (Señal Modulada)

- Consiste en variar parámetros de una onda en función de la señal que contiene la información
- Finalidad: introducir la información en la o.e.
- La señal resultado (señal modulada), puede ser transmitida a través de diferentes medios
- La información se recupera en el receptor aplicando el proceso inverso: *demodulación*.

Modulación

Onda Electromagnética (Señal Portadora)

+ Información a transmitir (Señal Moduladora)

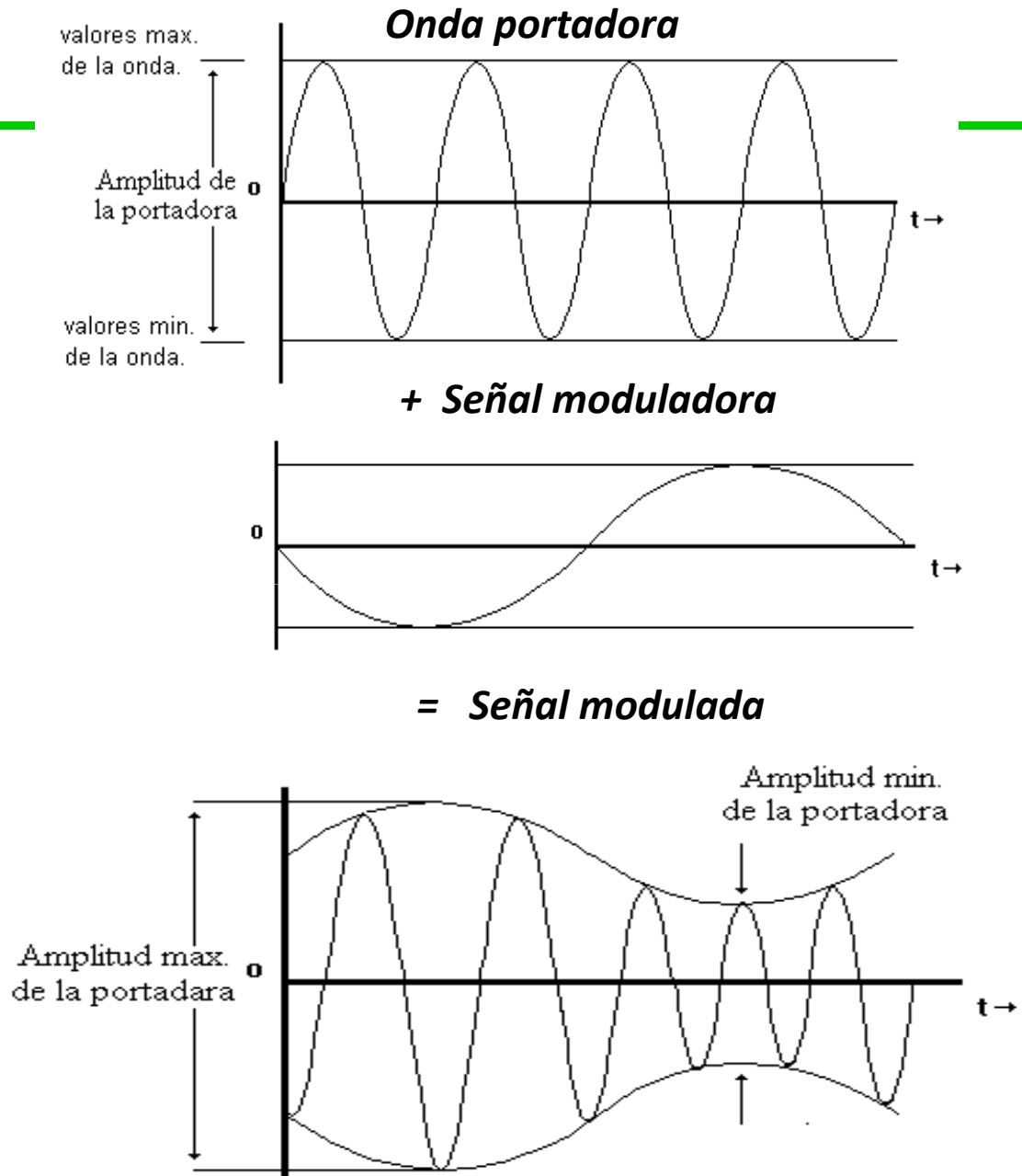
Onda electromagnética (Señal Modulada)

- Diferentes modos de modulación, según el parámetro de la portadora sobre el que se actúe
- Existe multitud de métodos complejos -> mucha información transportada, con los mínimos recursos posibles, y de manera robusta (fiable e inmune)
- Primeros métodos (y más sencillos):
 - ❑ Modulación en Amplitud AM
 - ❑ Modulación en Frecuencia FM

Modulación en amplitud (AM)

- Se varia la amplitud de la onda portadora según la forma de la señal de información
(la información contenida en una onda modulada en AM se encuentra en las variaciones de amplitud de esta última)
- No se transmite la información con toda su calidad original, ya que el ancho de banda en las emisiones está limitado
- La modulación AM es sensible al ruido y las interferencias por descargas atmosféricas, motores, etc.

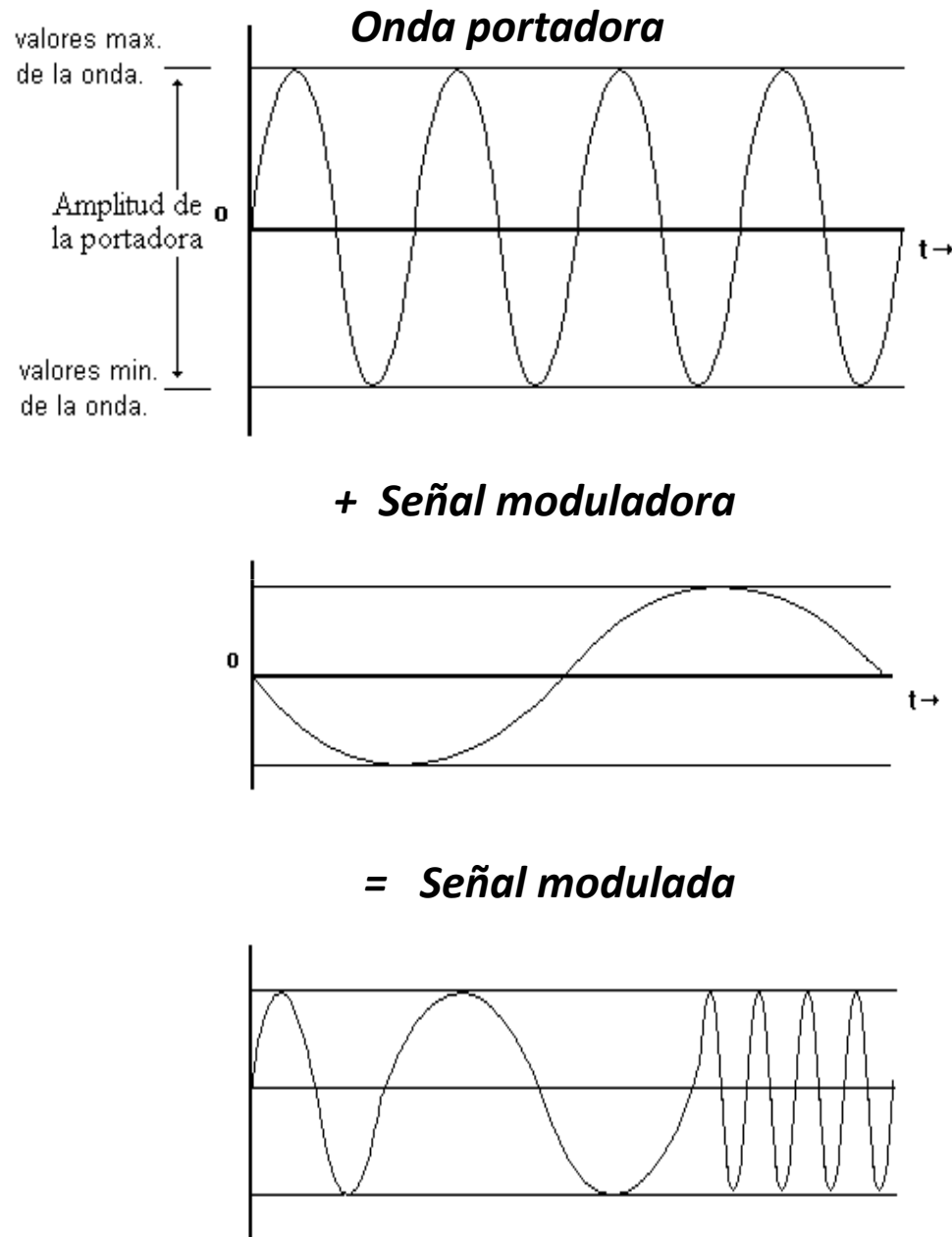
Modulación en amplitud (AM)



Modulación en frecuencia (FM)

- Varía la frecuencia de la onda portadora según la forma de la señal de información
- Amplitud constante de la onda modulada.
(la información contenida en una onda modulada en FM se encuentra en las variaciones de frecuencia de esta última)
- Inmune a los ruidos o interferencias que alteran la amplitud de la onda transmitida
(porque no afectan a la variación de la frecuencia, de donde se extrae la información)
- Mayor calidad de sonido o imagen que en modulación AM

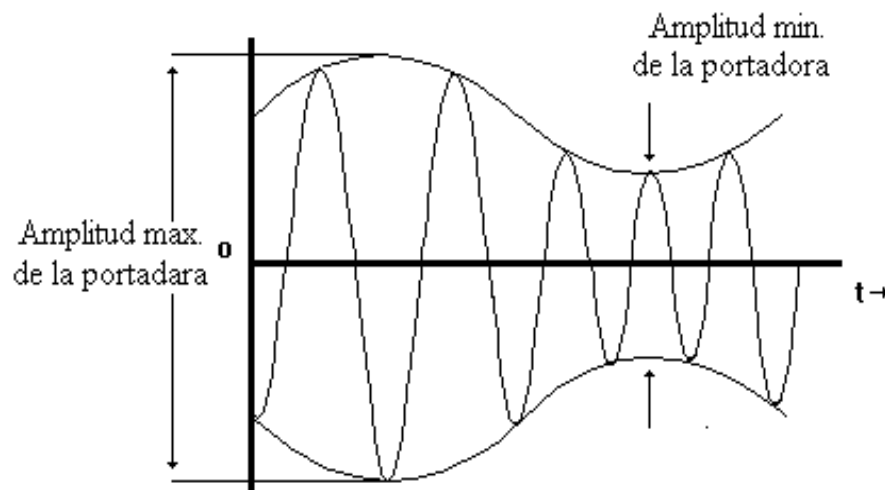
Modulación en frecuencia (FM)



Modulaciones

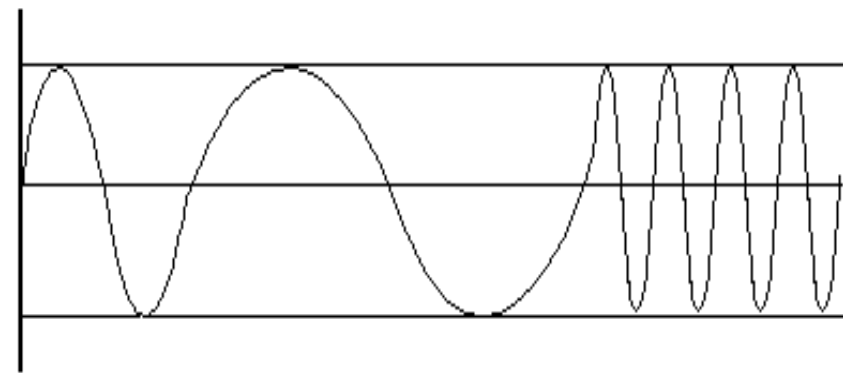
Amplitud (AM)

- *Amplitud variable*
- *Frecuencia cte.*



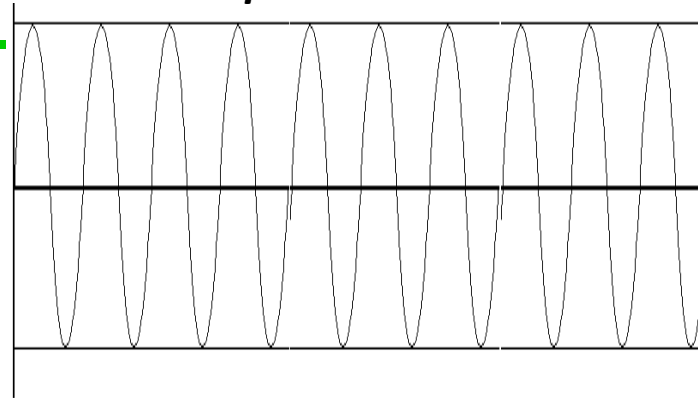
Frecuencia (FM)

- *Frecuencia variable*
- *Amplitud cte.*

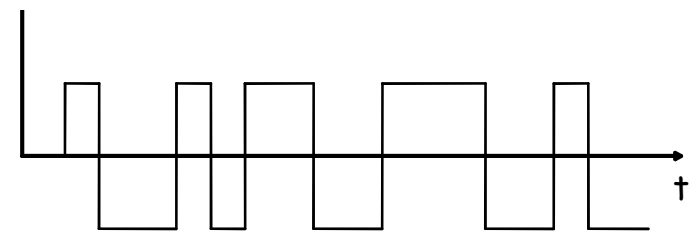


**Modulación
digital
(ejemplo)**

Onda portadora



+ Señal moduladora



= Señal modulada

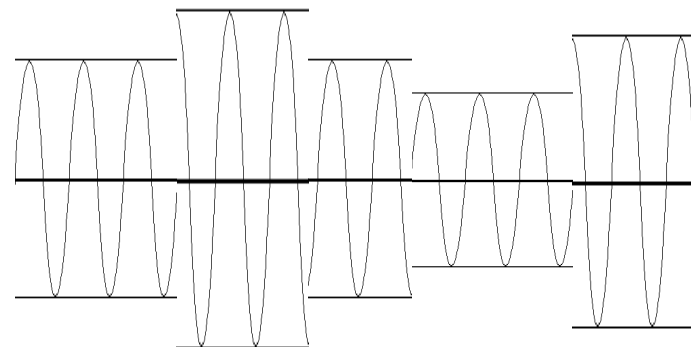
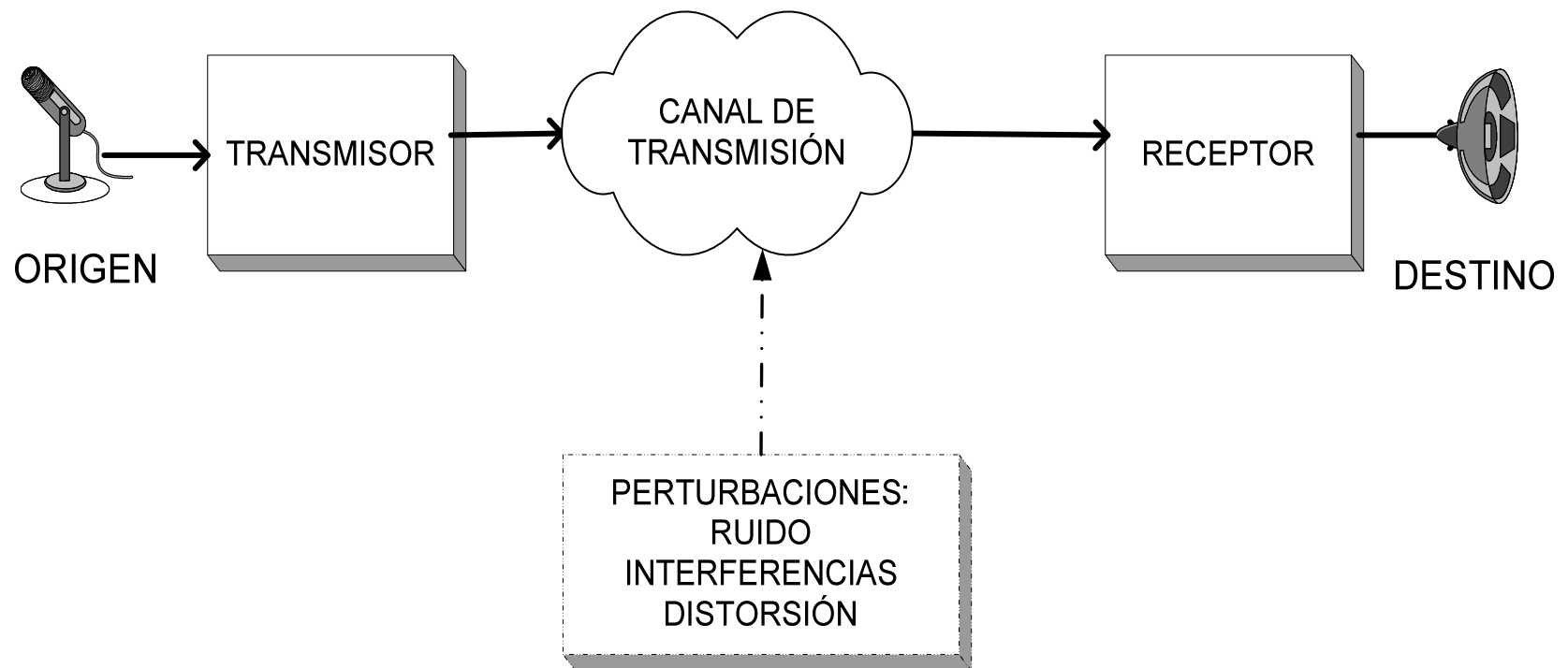


Diagrama de un sistema de comunicaciones

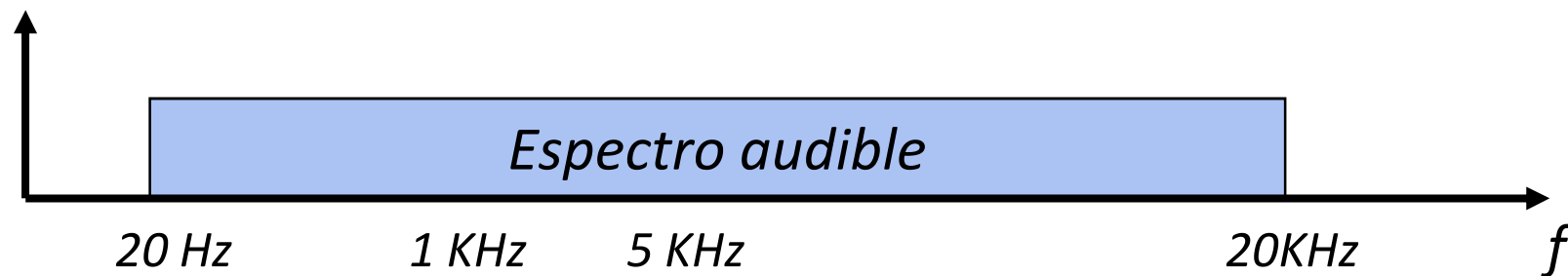


Ruido, distorsión e interferencia

- **Ruido:** señales eléctricas aleatorias e impredecibles producidas por procesos naturales (internos o externos al sistema). El mensaje *puede* resultar total o parcialmente alterado. *No* puede eliminarse completamente.
- **Distorsión:** perturbación producida por una respuesta imperfecta del sistema sobre la señal deseada. A diferencia del ruido y la interferencia, desaparece en ausencia de señal. La lineal se corrige con ecualizadores.
- **Interferencia:** contaminación producida por señales externas generadas por el hombre –otros transmisores, líneas de tensión, maquinaria, circuitos eléctricos. Suele introducirse por las antenas receptoras, que perciben más de lo esperado. Su impacto se minimiza con filtros.

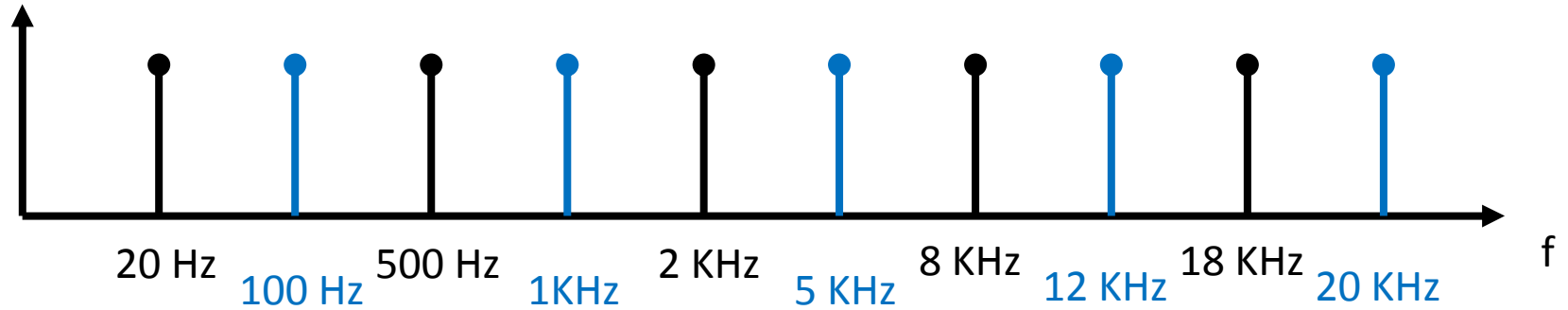
La audición humana

- Sonido: vibración mecánica de las partículas de aire, que el tímpano capta y transmite al oído -> oído interno -> nervio auditivo -> cerebro
- Lo que el cerebro **interpreta** es lo que oímos.
- Rango de frecuencias audibles: de 20 Hz hasta 16 KHz(20 KHz)
- Pero el oído no es sensible por igual: La **intensidad sonora** percibida **no es** la intensidad acústica **real** de la onda sonora
- Mayor sensibilidad entre 1 KHz y 5 KHz.

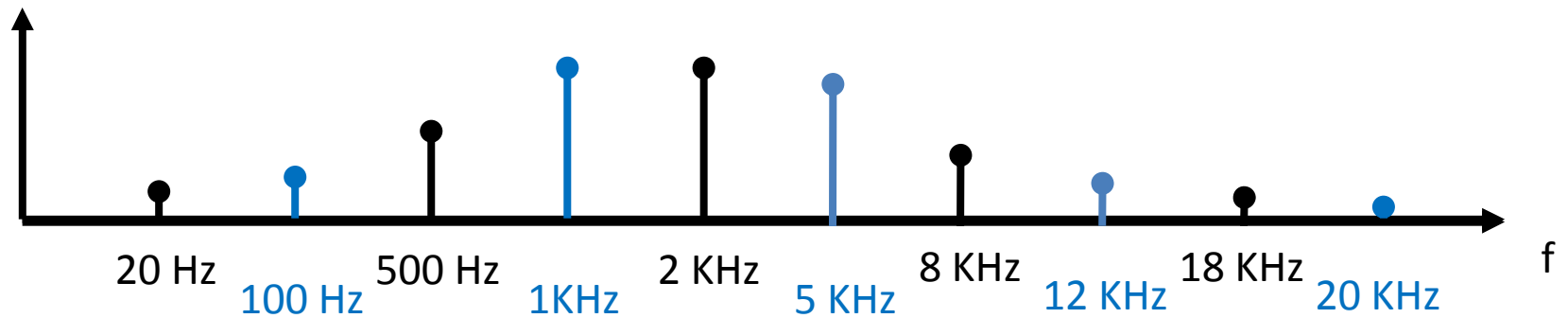


La audición humana

Intensidad sonora real

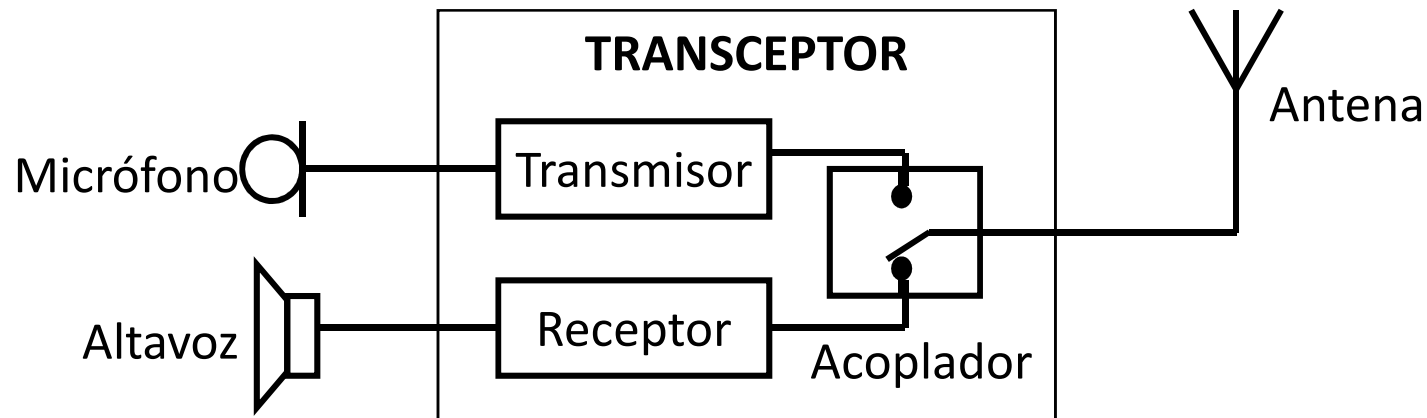


Sensación sonora



El transceptor

- Equipo capaz de transmitir y recibir información mediante radiofrecuencia
- Contiene tanto un transmisor como un receptor, pero en sistemas LMR suelen activarse de manera alternada: o se transmite o se recibe, pero no ambas cosas simultáneamente.
- Una sola antena => necesario acoplador

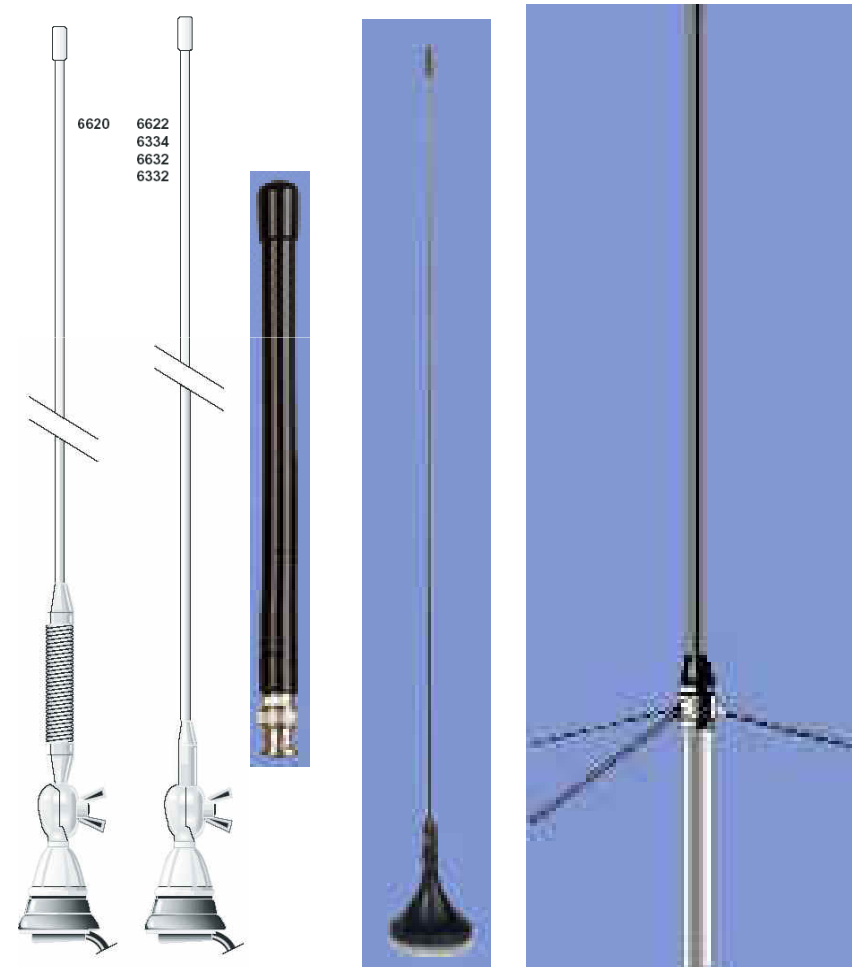


Antenas

- Encargada de transformar la señal eléctrica en ondas electromagnéticas, las cuales inician su propagación.
- Encargada de recoger las ondas electromagnéticas y transformarlas en señales eléctricas
- (En general) tamaño de antenas es inversamente proporcional a la frecuencia (= tamaño directamente proporcional a la longitud de onda)
- Diferente tipos. Según su directividad (**diagrama de radiación**), pueden clasificarse en:
 - Antenas omnidireccionales
 - Antenas directivas

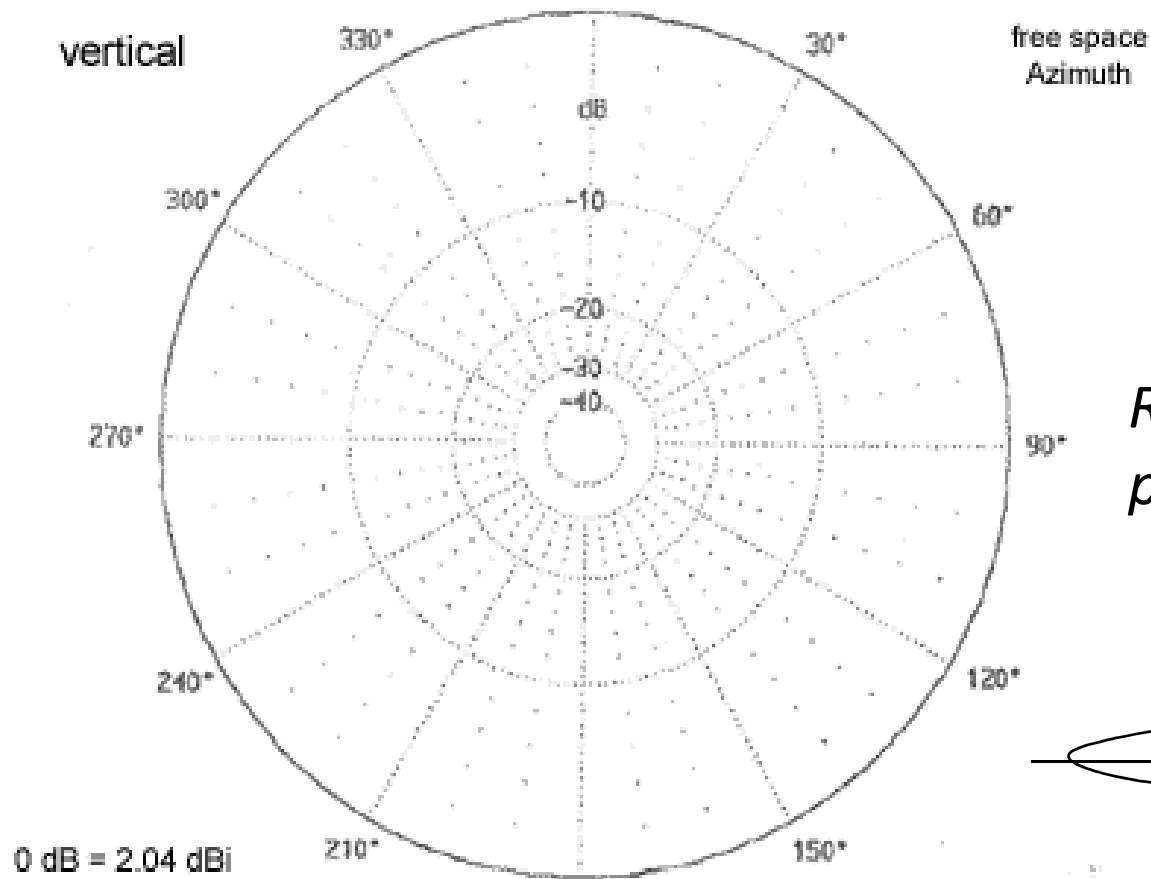
Antenas omnidireccionales

- Tx: radia por igual en todas direcciones del plano horizontal (o azimut).
- Rx: transforma por igual la energía que recibe en cualquier dirección.
- Utilizadas por: repetidores, estaciones base, terminales móviles (vehículos) y portátiles -> pueden comunicar entre sí en cualquier dirección.

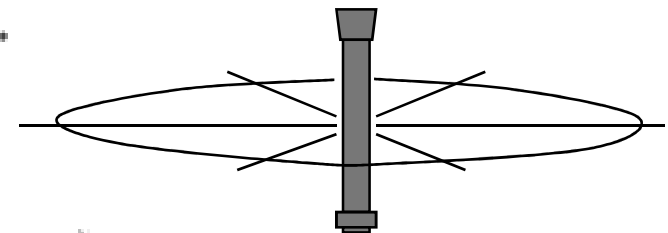


Antenas omnidireccionales

Diagrama de radiación

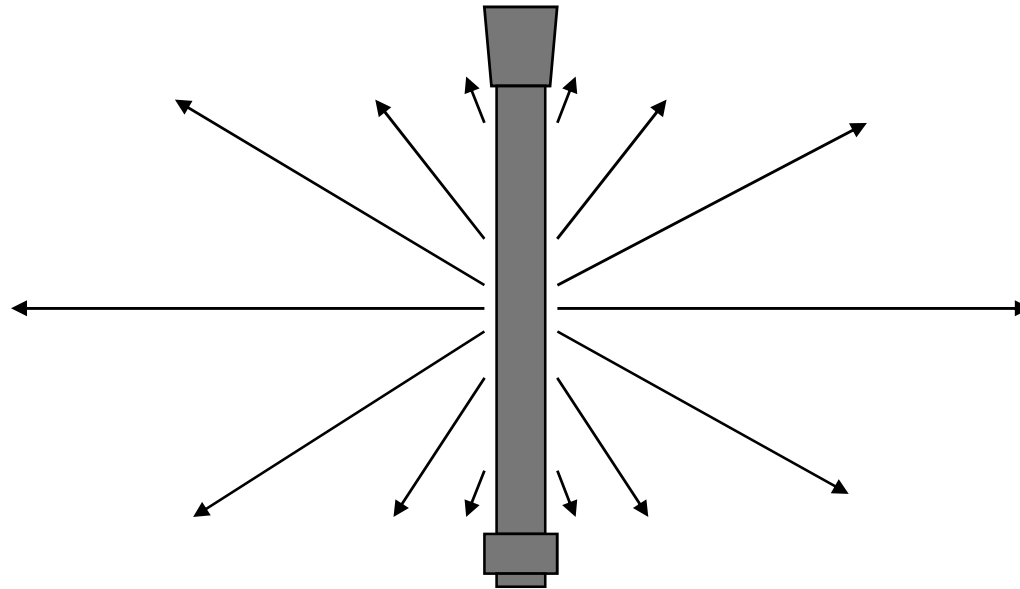


*Radiación sobre el plano **HORIZONTAL**:*



Antenas omnidireccionales

Radiación sobre el plano VERTICAL

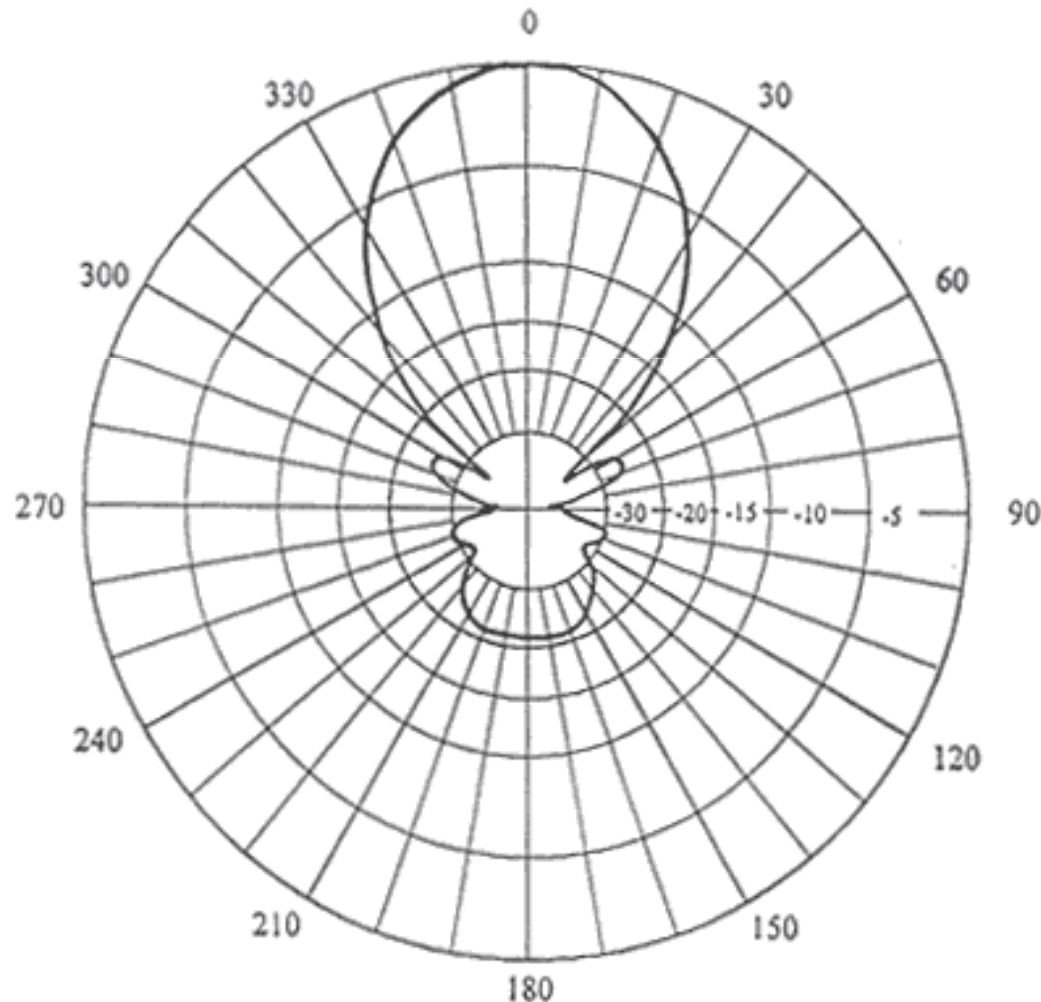


Antenas directivas

- Concentran la energía radiada/recibida en/desde una dirección determinada.
- Especialmente útil cuando la señal deseada proviene de una única dirección (p. ej. antenas de televisión domésticas)
- También útiles para establecer un enlace vía radio entre dos puntos (la antena en cada punto apunta hacia el otro)
- Además de concentrar la energía en la dirección, reduce ruido e interferencias

Antenas directivas

Diagrama de radiación



➤ *Antenas direccionales más comunes:*

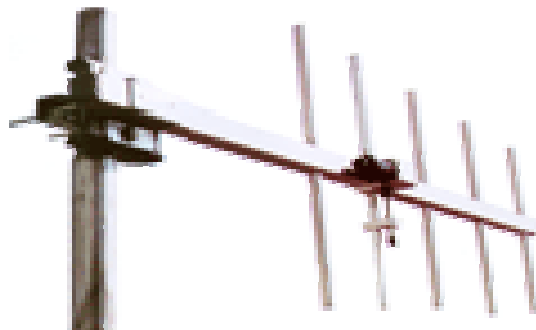
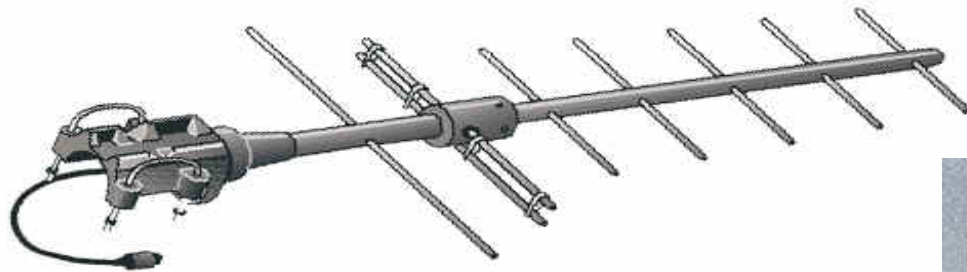
Antena Yagi-Uda

Antena parabólica

Antenas directivas

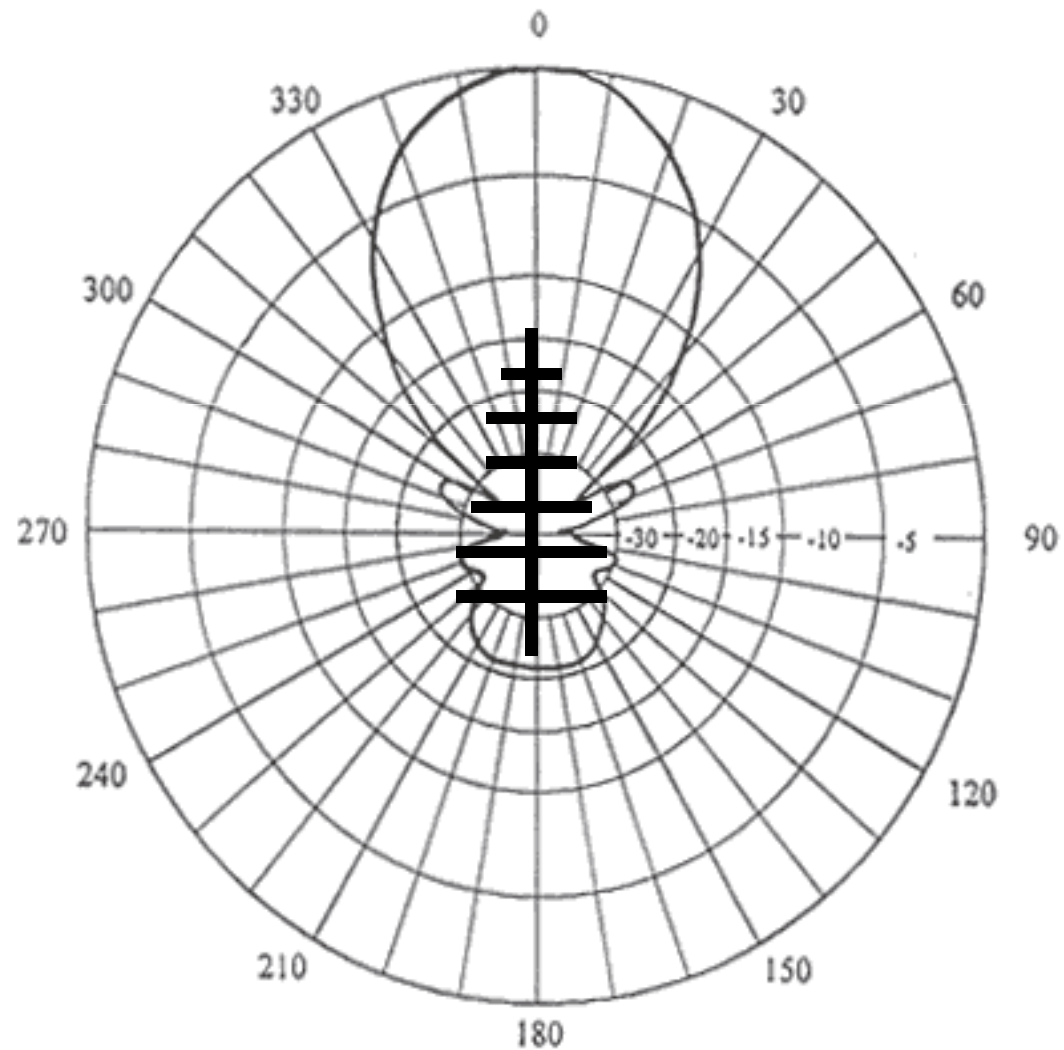
➤ Yagi-Uda

Consigue haz directivo acumulando elementos directores sobre varilla de soporte (sólo es activo el primero)



Antenas directivas

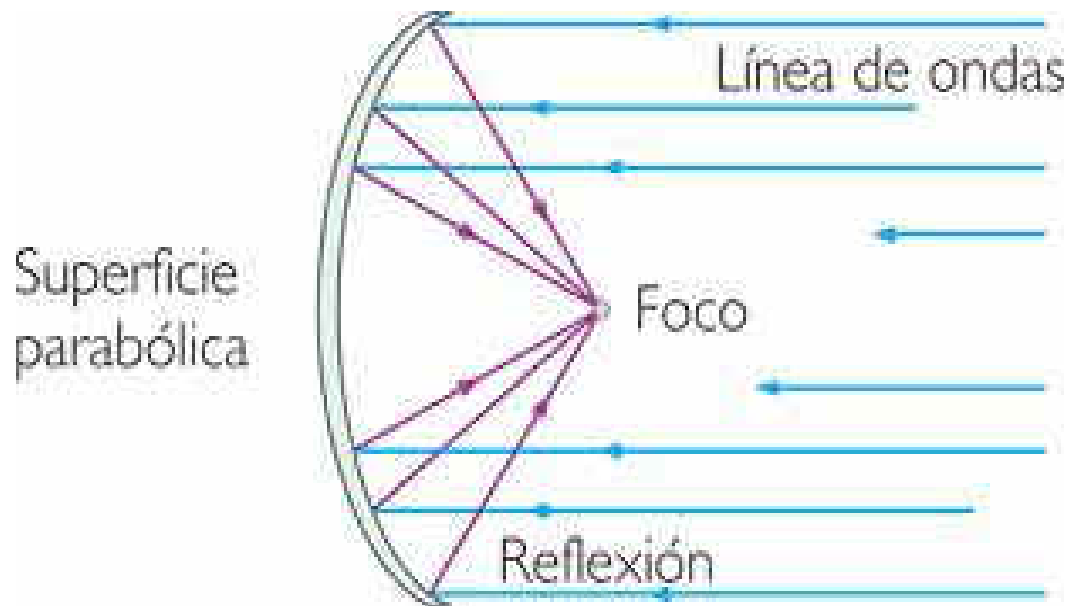
➤ Yagi-Uda



Antenas directivas

➤ Antena parabólica

Enlaces punto a punto de gran capacidad (ancho de banda) y frecuencias más altas (microondas).



Tipos de comunicación

➤ Símplex

- Frecuencias usadas: 1
- Uso: Alternativo
- Ejemplo: Canal directo en PMR analógica

➤ Dúplex

- Frecuencias usadas: 2
- Uso: Simultáneo
- Ejemplo: Teléfono, TETRA en modo dúplex

➤ Semidúplex

- Frecuencias usadas: 2
- Uso: Alternativo
- Ejemplo: A través de repetidor, TETRA en semidúplex

PTT

- Símplex/Semidúplex: modo alternado -> se habla o se escucha, no posible la comunicación bidireccional simultánea.
- Tecla característica, dedicada, en equipos terminales de radiocomunicación PMR, denominada PTT (Push To Talk)
- Alternativa: función VOX -> Detección de voz (umbral) activa la transmisión -> no adecuada en entornos ruidosos



Clasificación de los LMR

Según el tratamiento de la señal y la transmisión:

- Analógicos
- Digitales

Según el uso o disponibilidad de la infraestructura de red:

- Modo directo
- Con repetidores
- Simulcast
- Celular

Según la amplitud del canal empleado y la velocidad de datos:

- De banda estrecha
- De banda amplia
- De banda ancha

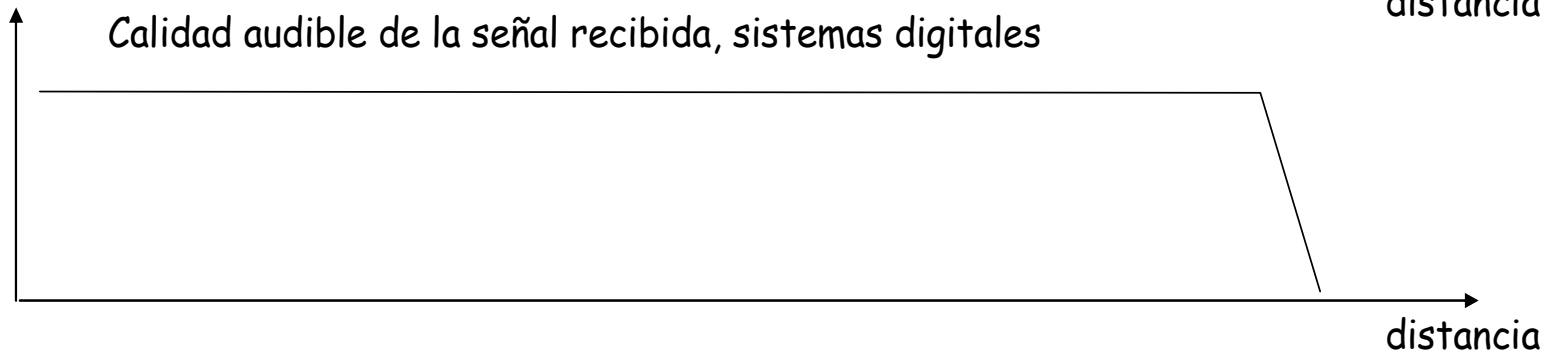
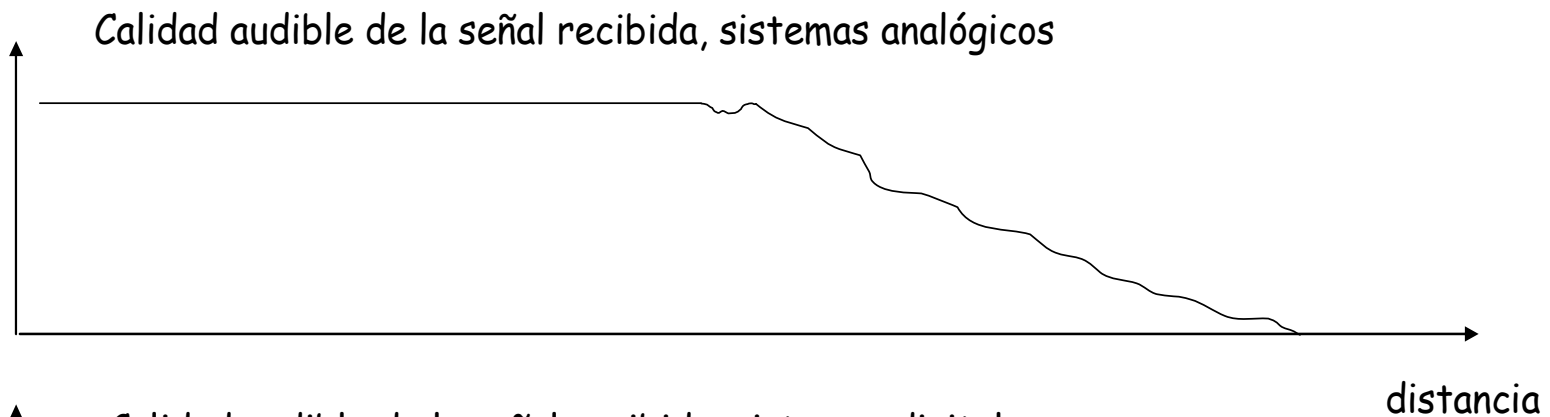
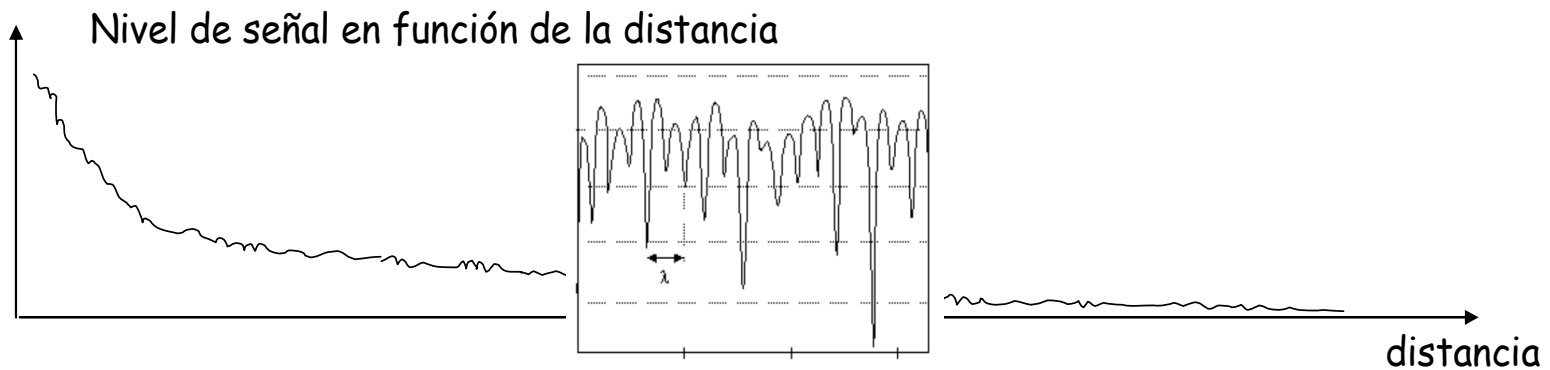
Según la asignación de canales:

- Asignación estática
- Trunking

Sistemas analógicos / digitales

- Analógicos: transmiten voz analógica que directamente modula una señal portadora.
- **Digitales:** Digitalizan la voz, que luego modula a la portadora. En recepción se extrae la señal digital (demodulación) y luego se convierte en analógica para aplicarse al altavoz
- **Ventajas de los sistemas digitales:**
 - Fácil agregar datos (imágenes, vídeo, datos, aplicaciones etc.)
 - Mayor inmunidad al ruido

La señal recibida (altavoz del receptor)



Redes analógicas

Silenciador Squelch

- En ausencia de señal Rx, el ruido siempre presente se amplifica y escucha de forma continua en el altavoz -> Solución: Squelch (silenciador)
- Establece un umbral mínimo de señal recibida, de manera que por debajo de ese nivel inhibe la salida de audio al altavoz, evitando que permanentemente se escuche el ruido
- El nivel umbral generalmente es configurable; si se sitúa muy alto, es posible que junto al ruido se silencien también parte de las transmisiones deseadas.

Redes analógicas

Subtonos CTCSS

- Problema importante: escasez de frecuencias disponibles para la cantidad de usuarios (redes) profesionales
- Una solución habitual (introducida por Motorola): CTCSS (sistema de señalización controlado por tono continuo)
- Mecanismo para introducir privacidad: Consiste en inyectar un tono subaudible (subtono) de entre un rango de 32 posibles, y transmitirlo junto a la voz
- El receptor, busca la presencia del subtono la señal recibida: Si está presente, se abre el altavoz; en caso contrario, se cierra el altavoz

Redes analógicas

Subtonos CTCSS (II)

- Cada grupo de usuarios o flota => activos los mismos subtonos
- Diferente subtono a diferentes grupos de usuarios o flotas => comparten frecuencia sin escuchar conversaciones ajenas, **siempre que la carga de comunicaciones de cada flota no sea muy alta**
- No sirve para evitar interferencias de radiofrecuencia
- Se aplica a equipos terminales y retransmisores: también es utilizado en repetidores, de manera que cortan el tráfico en el canal correspondiente si no dispone del subtono adecuado; esto se utiliza habitualmente para evitar interferencias producidas por comunicaciones de otras zonas en las mismas frecuencias.

Redes analógicas

- **Llamada selectiva**
- Ráfagas de 5 tonos para identificar al destinatario de la comunicación y/o al emisor de la misma.
- Permite (pero no garantiza) privacidad entre emisor y receptor respecto al resto de la flota -> requiere configuración común (no activar el altavoz si no son destinatario)
- Proceso: se marca el número y se “lanza” la llamada.
- Pueden ser LLS “de grupo”: destino un grupo de equipos.
- Otras aplicaciones de los 5 tonos: Identificación -> ráfaga de 5 tonos (distinta para cada terminal) cada vez que se libera el botón PTT -> se puede identificar al transceptor que emite

Asignación de canales

Concepto de CANAL:

➤ Cuando hablamos del espectro radioeléctrico:

- Subdivisiones de las bandas (p. Ej. UHF)
- Analogía: diferentes carriles de una misma autopista, numerados.

➤ Cuando hablamos de equipos de radio profesionales:

- Cada canal es un “número”
- Dicho “número” define un modo de funcionamiento (conjunto de parámetros): frecuencia de Tx, frecuencia de Rx, subtonos, etc. (→ “presintonías”)
- Mismo “número” nada que ver en otras flotas

Asignación de canales

Asignación ESTÁTICA:

- Asignación fija de canales a servicios, en una determinada zona
- El servicio tiene reservado el canal, lo use o no.

Asignación dinámica (TRUNKING):

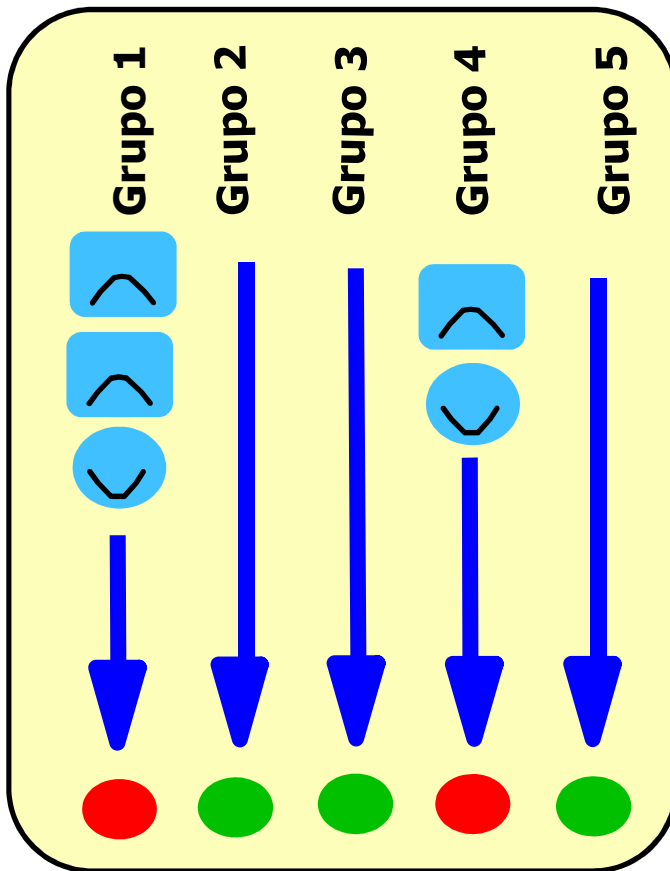
- Canales asignados y desasignados a servicios en función de las necesidades (tráfico)
- Cuando no hay tráfico, el canal puede ser usado por otros
- Transparente para el usuario

Ventaja de los sistemas trunking:

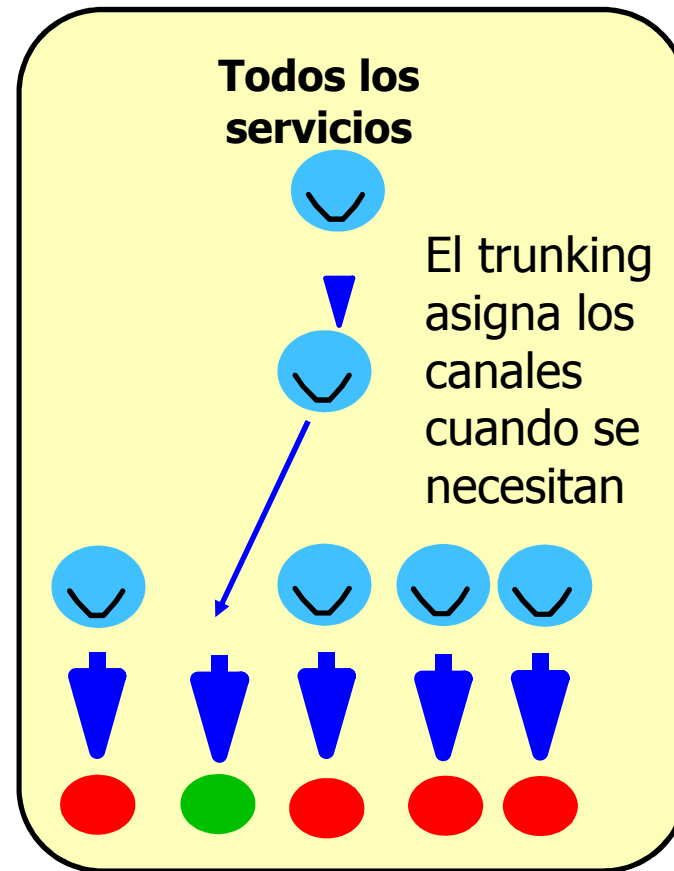
- Son más complejos técnicamente, pero *resultan más eficientes en la gestión de un recurso escaso como son las frecuencias.*

Asignación de canales

Asignación estática



Sistema trunking



● = llamada ● = canal libre ● = canal ocupado

Redes analógicas

BANDA: VHF (68-88 MHz) canalización 25 Khz	FRECUENCIAS	
	Tx	Rx
1º Canal 07 Alicante	f1	f1
2º Canal 41 Alicante	f2	f3
3º Canal 47 Alicante	f4	f5
1º Canal 09 Castellón	f6	f6
2º Canal 54 Castellón	f7	f8
3º Canal 57 Castellón	f9	f10
1º Canal 20 Valencia	f11	f11
2º Canal 70 Valencia	f12	f13
3º Canal 71 Valencia	f14	f15

Clasificación según infraestructura

- **Modo directo:** Comunicación de equipo a equipo(s). No necesita infraestructura de red.
- **Con Repetidores:** Los repetidores reciben, amplifican y retransmiten en diferente frec. Se ubican estratégicamente, para aumentar cobertura. RPT dúplex, terminales semidúplex.
- **Simulcast:** Zona cubierta con varios repetidores en las mismas frecuencias. Complejidad técnica elevada: sincronización, solapamiento de coberturas
- **Celulares:** Dividen las zonas a cubrir en celdas o células, y utilizan BTS/RBS/TBS (versión sofisticada de RPT). Necesitan menos potencia que los repetidores y requieren menor número de frecuencias, al poder reutilizarlas.

Modo directo

- Comunicación directa de equipo a equipo(s). No necesita infraestructura de red.

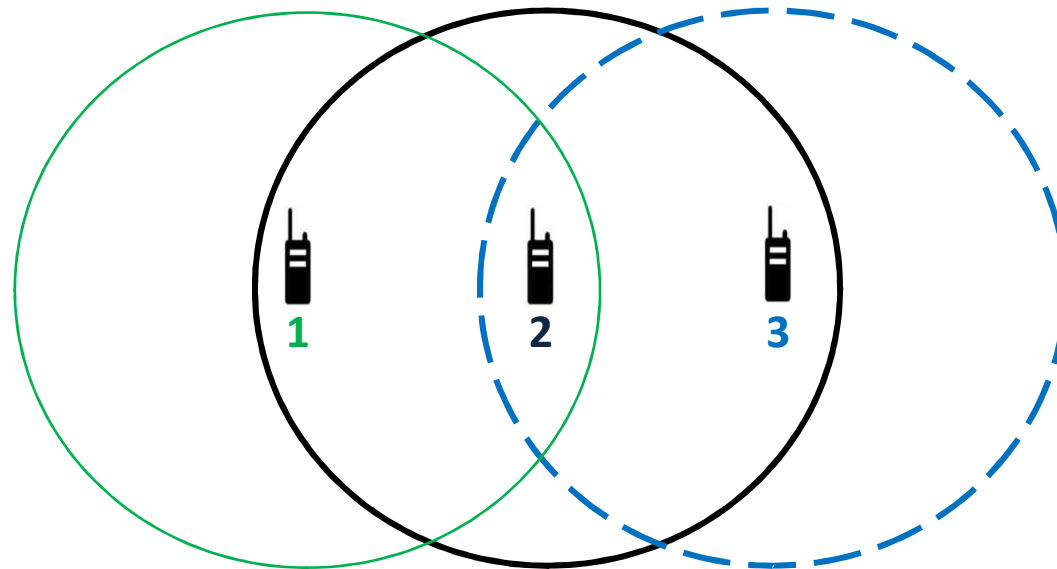
- Ventajas:
 - Sencillez
 - No hay necesidad de infraestructura
 - Posibilidad de *ayuda mutua*

- Inconvenientes:
 - Alcance limitado al *alcance mutuo* entre equipos
 - Posible *captura* de una comunicación por otra

Modo directo

Ayuda mutua

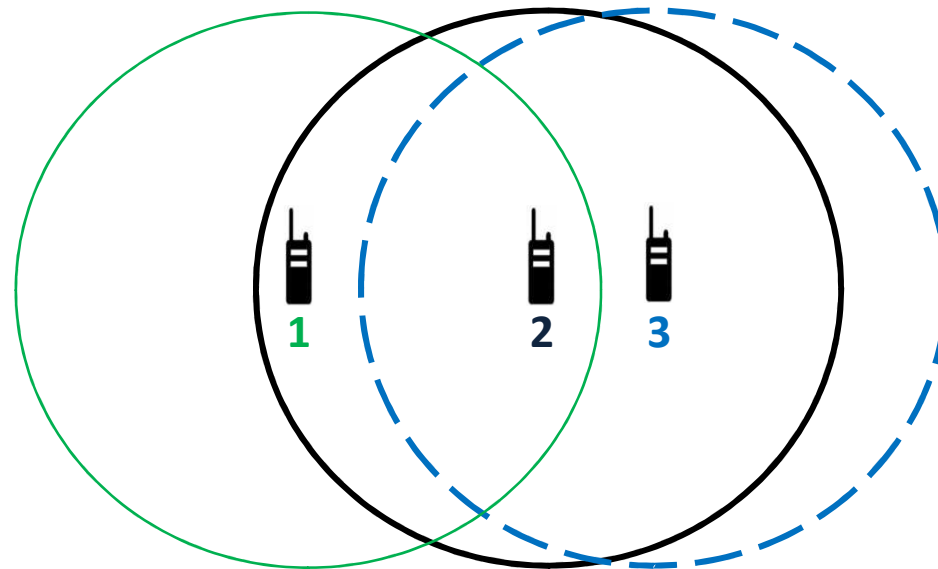
La emisora 1 puede comunicar con la 3, a la que no alcanza directamente, a través de la emisora 2 que sí tiene enlace con ella; El usuario de la 2 deberá re-transmitir la información.



Modo directo

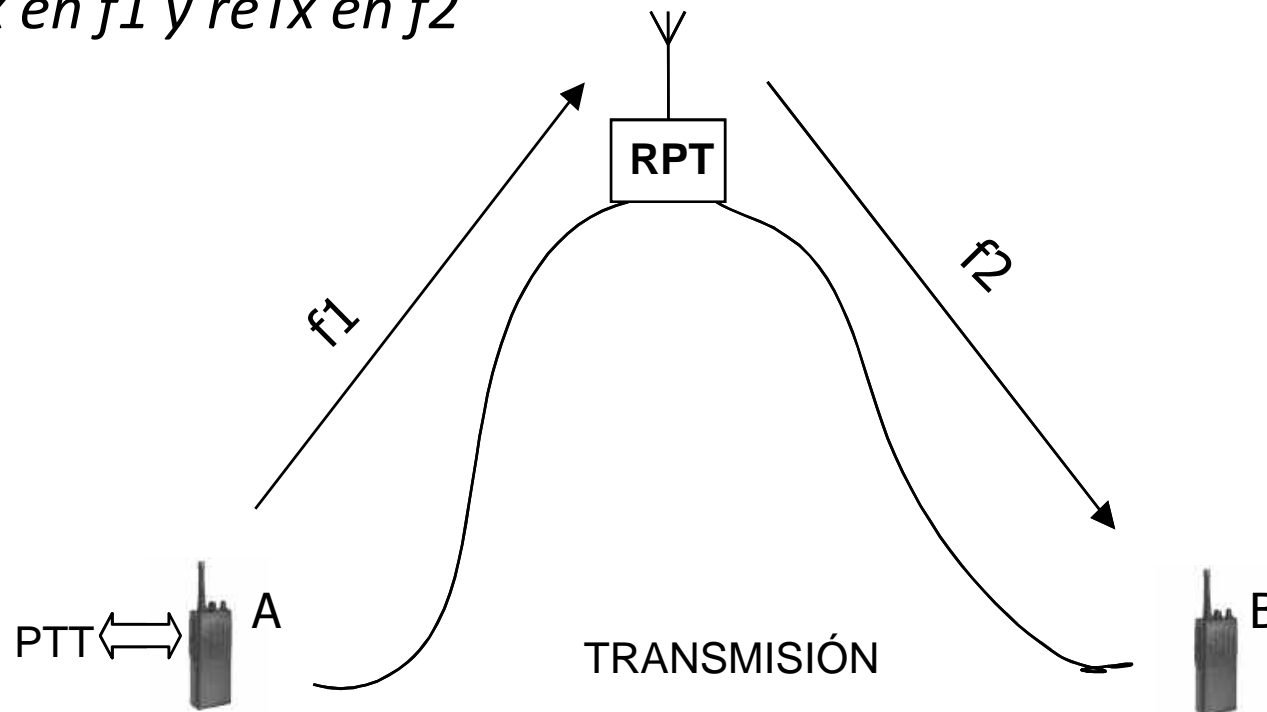
Captura

La emisora 3, fuera del alcance de la 1 (por lo que no la escucha), cree que el canal está libre e inicia una comunicación, interfiriendo la comunicación de la 1 con la 2 (si mayor intensidad => captura).



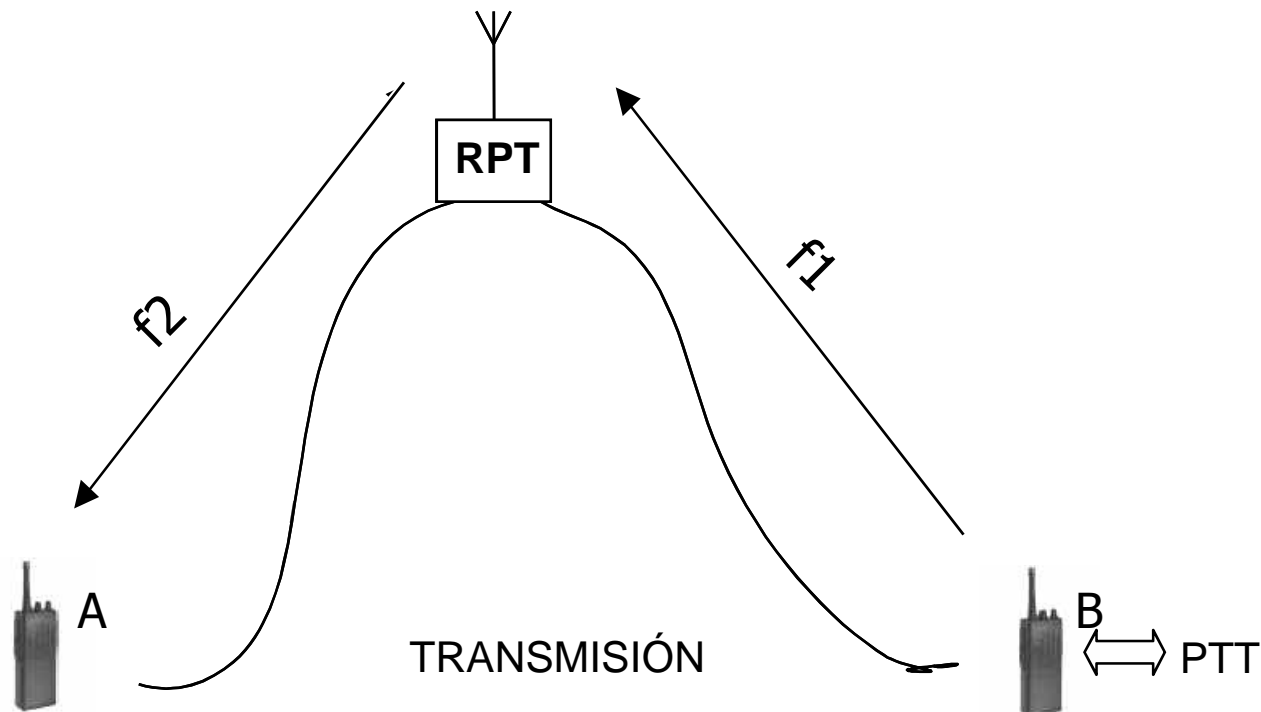
Repetidores (RPT)

- Reciben señal de radio en frecuencia f_1 y la re-emiten (repiten) en frecuencia f_2 (frecs. distintas para evitar realimentación del RPT)
- Operación instantánea (no retraso entre señales Rx y Tx)
- *Todos los terminales Tx en f_1 y Rx en f_2*
- *El RPT Rx en f_1 y reTx en f_2*



Repetidores (RPT)

- Análogamente, cuando B emite (también en f_1) el repetidor recibe y re-emite en f_2 , siendo esta transmisión recibida por A.



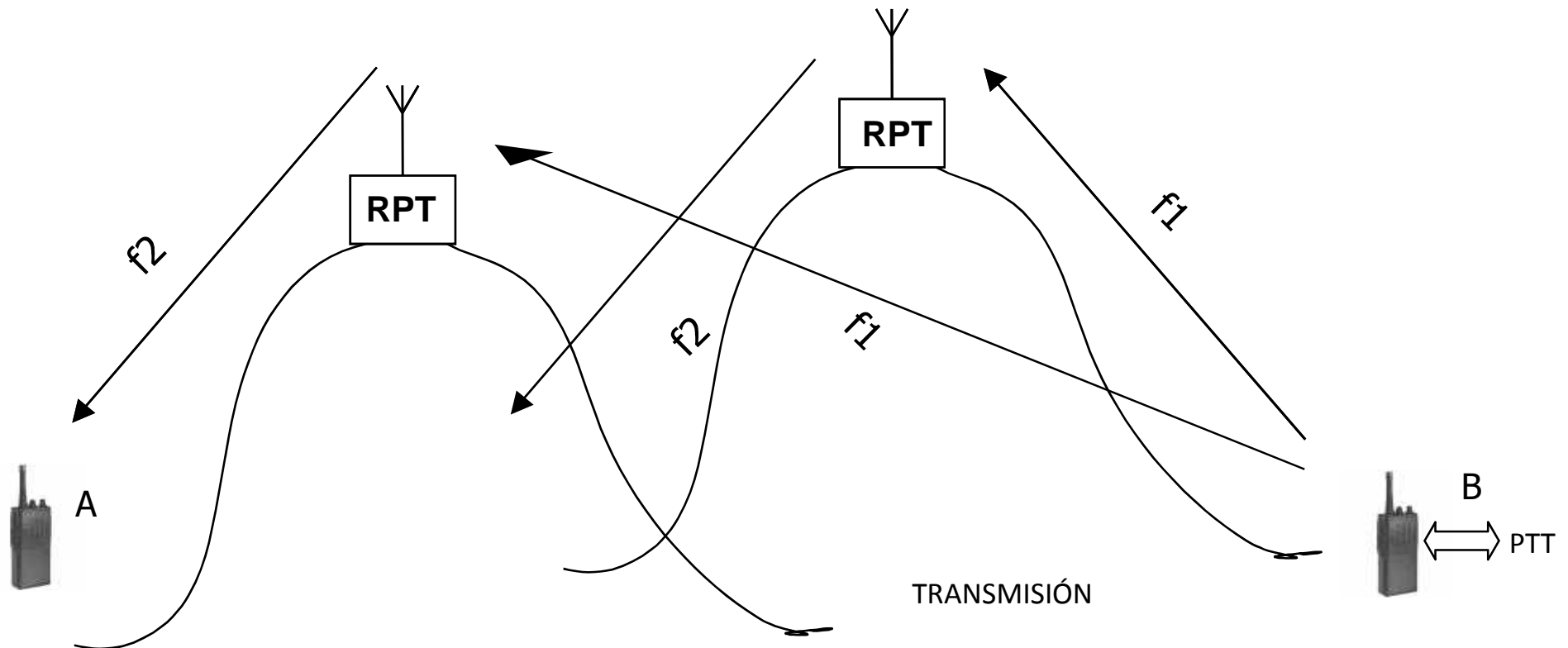
Redes analógicas

BANDA: VHF (68-88 MHz) canalización 25 Khz	FRECUENCIAS	
	Tx	Rx
1º Canal 07 Alicante	f1	f1
2º Canal 41 Alicante	f2	f3
3º Canal 47 Alicante	f4	f5
1º Canal 09 Castellón	f6	f6
2º Canal 54 Castellón	f7	f8
3º Canal 57 Castellón	f9	f10
1º Canal 20 Valencia	f11	f11
2º Canal 70 Valencia	f12	f13
3º Canal 71 Valencia	f14	f15

Redes simulcast

Sistema simulcast o isofrecuencial:

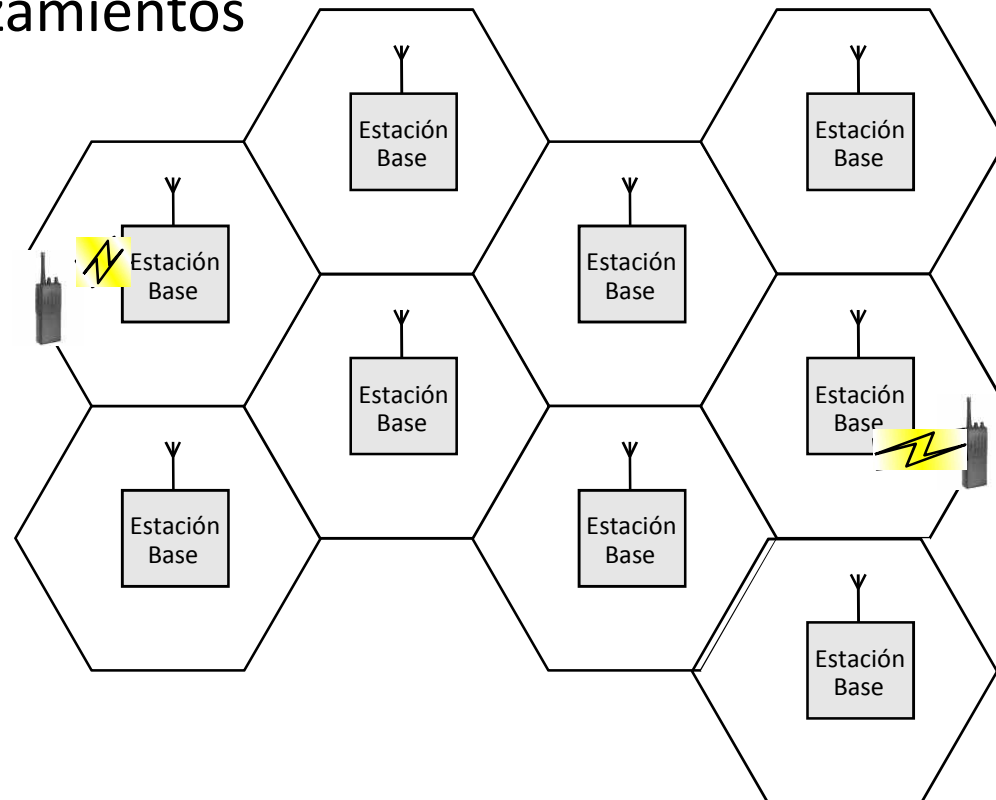
- Se emplean cuando sólo se necesita una relativamente baja capacidad. Los repetidores emplean las mismas frecuencias.



Redes celulares

Sistemas celulares

- Mucha mayor capacidad y extensión territorial
- Esquemas de reutilización de frecuencias
- Gran número de emplazamientos



Redes celulares

- Considerablemente más complejos que cualquier otra configuración: Conmutación entre diferentes RBS, handover, ...
- Idea básica: remplazar Tx de alta potencia (RPT) por muchos transmisores de baja potencia (RBS/TBS)
 - ❑ Cada RBS proporciona cobertura a pequeñas porciones
 - ❑ Cada RBS sólo utiliza una reducida porción del total de frecuencias disponibles para el sistema entero.

Situación antes de 2009

- *Según el tratamiento de la señal y la transmisión:*
 - Analógicos**
 - Digitales*
- *Según la asignación de canales:*
 - Asignación estática**
 - Trunking*
- *Según el tipo de red:*
 - Modo directo**
 - Con repetidores**
 - Simulcast*
 - Celular*
- *Según la amplitud del canal empleado y la velocidad de datos:*
 - De banda estrecha**
 - De banda amplia*
 - De banda ancha*

Situación actual: COMDES

- *Según el tratamiento de la señal y la transmisión:*
 - Analógicos*
 - Digitales***
- *Según la asignación de canales:*
 - Asignación estática*
 - Trunking***
- *Según el tipo de red:*
 - Modo directo***
 - Con repetidores***
 - Simulcast*
 - Celular***
- *Según la amplitud del canal empleado y la velocidad de datos:*
 - De banda estrecha***
 - De banda amplia*
 - De banda ancha*

Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
- 5. La red COMDES**
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Un poco de historia...

- **COMDES = Comunicaciones Digitales de Emergencia y Seguridad.** Titular: Generalitat Valenciana
- En servicio desde 2010 (estudios desde 1999)
- Integración progresiva de organizaciones y entidades de emergencias y seguridad en la CV -> *adquisición de terminales*
- Acuerdo Marco para adquisición de terminales -> simplificaba trámites y aseguraba compatibilidad. **Caducó en 2013**
- Marco organizativo de emergencias en la CV -> planes de emergencia -> PTECV y PEIF otorgan gran protagonismo a la red COMDES
- Avance de la integración de agencias en COMDES -> abandono de las LMR analógicas (p. ej. la antigua RCEGV, conocida como “Red Troncal”, y red de 80 MHz como auxiliar o alternativa)

PTECV y PEIF

- **PTECV** -> **Procedimiento de Comunicaciones** -> directrices de actuación en comunicaciones, **a excepción de los incendios forestales (IF)**
- En IF aplica el Plan Especial (**PEIF**) -> concretamente en **Directriz Técnica de utilización de la Red COMDES en IF**
- PC y Directriz afectan especialmente a los usuarios de la red COMDES y/o del Sistema CoordCom G5.

“1•1•2 Comunitat Valenciana”: Sistema **normalizado** de Generalitat para la gestión integral de emergencias y comunicaciones por parte de los servicios esenciales de la CV

Red COMDES: Red de radiocomunicaciones **normalizada** para todos los servicios de urgencia y emergencia que dependen de la Generalitat Valenciana.

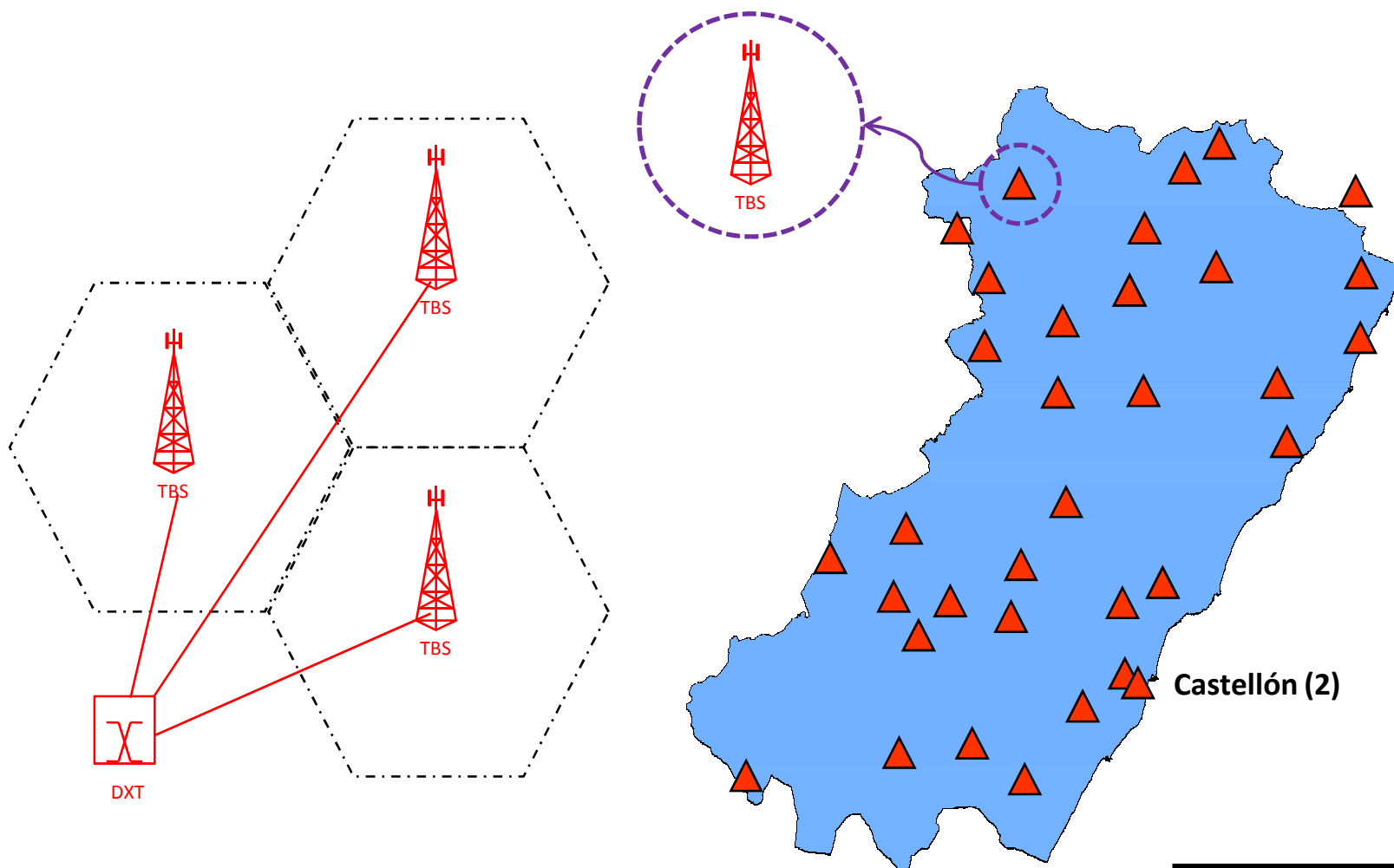
Características de la red COMDES

- Basada en el estándar global TETRA
- LMR profesional, trunking, *completamente digital y celular*
- Organismos de Emergencia y Seguridad -> es red *multiflota*
- Soporta comunicaciones de voz y de datos
- Voz: Llamadas individuales, de grupo y de emergencia
- Datos: Mensajes cortos, mensajes de estado, transferencia de archivos, etc.
- Diferentes modos de trabajo: Modo Red (TMO) y Modo Directo (DMO), también permite el uso de repetidores y pasarelas (Gateways)
- 172 estaciones base (TBS) -> Cobertura (*terminales móviles*) en el 98% del territorio de la CV

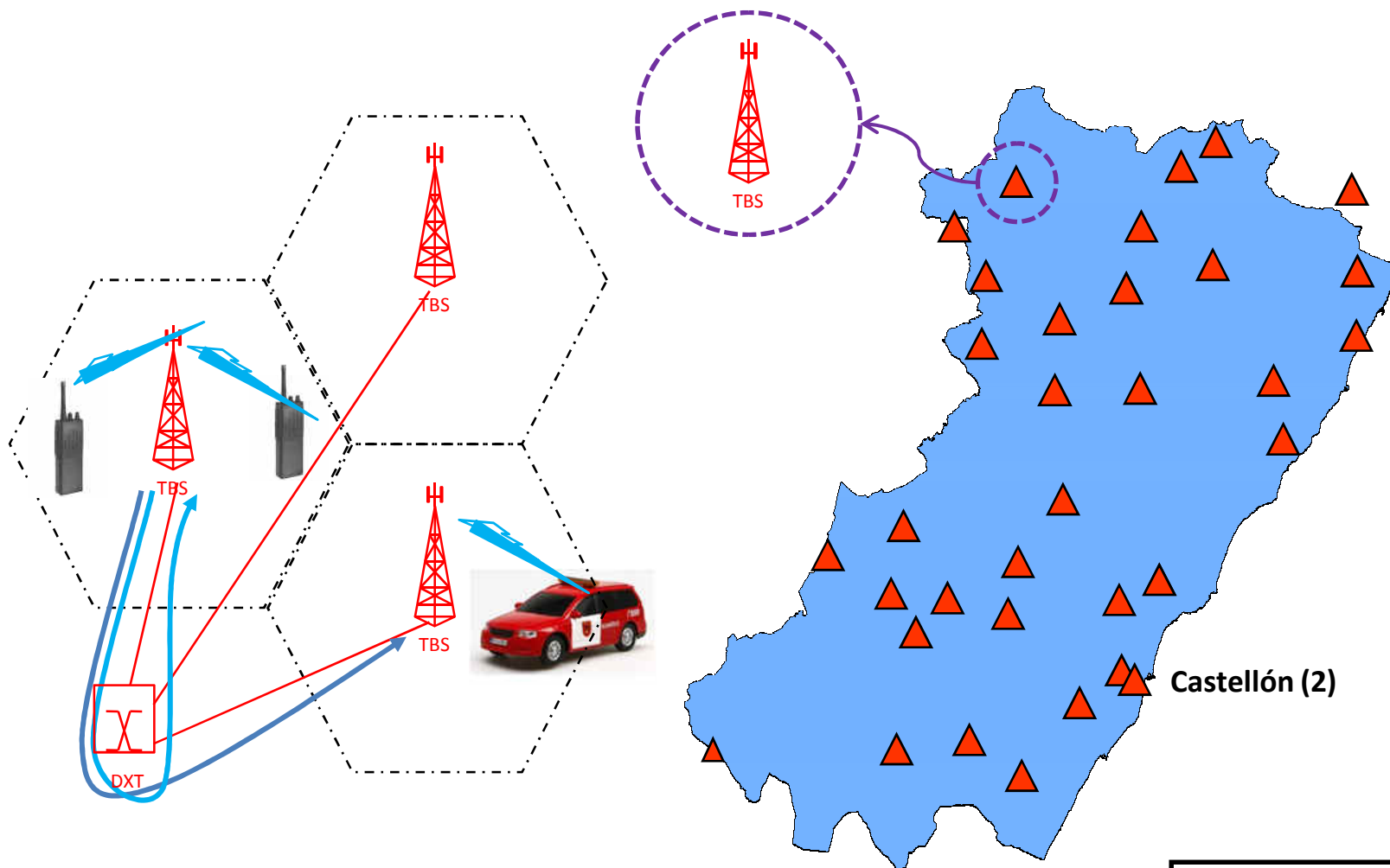
Características de la red COMDES

- Banda UHF (380-400 MHz)
- Servicios de posicionamiento GPS, y gestión de usuarios y terminales (permisos, altas, bajas, etc)
- Priorización de llamadas -> Asegura llamadas de emergencia
- Servicios suplementarios: Identificación de llamante, etc
- *Grupo frente a canal:*
 - ❑ *Canales finitos vs grupos (cuasi) ilimitados*
 - ❑ *Permite grupos comunes para coordinación entre flotas*

Características de la red COMDES

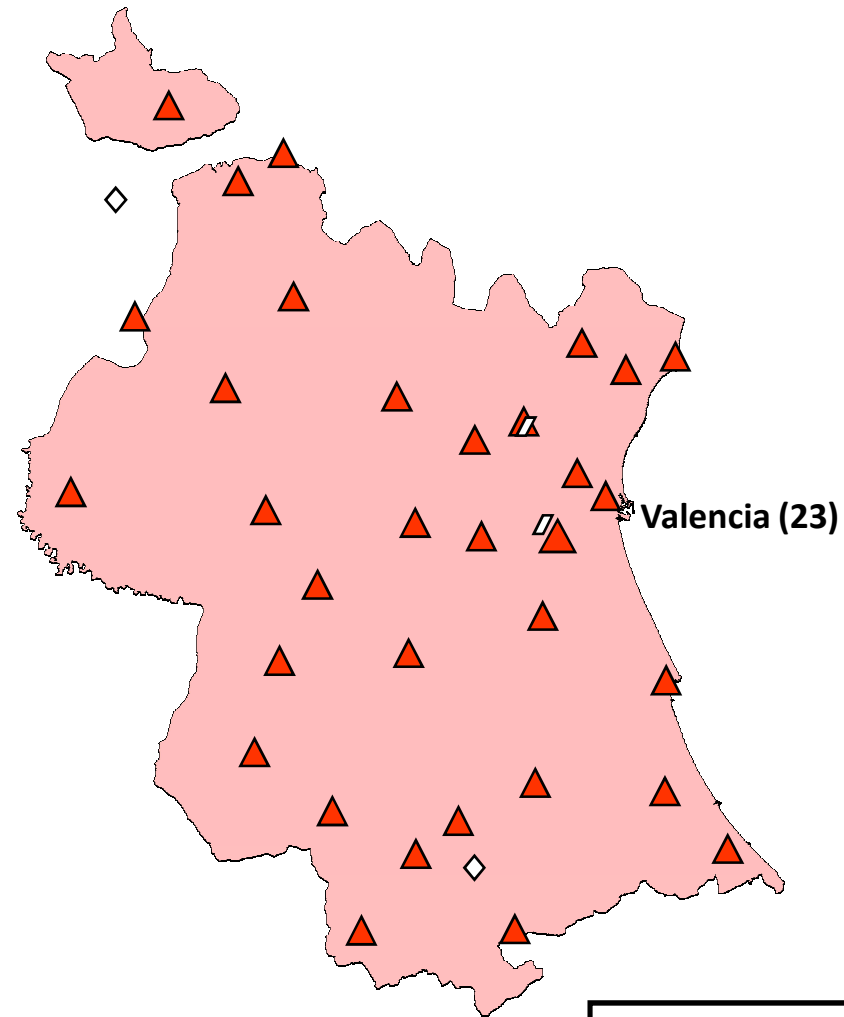


Características de la red COMDES

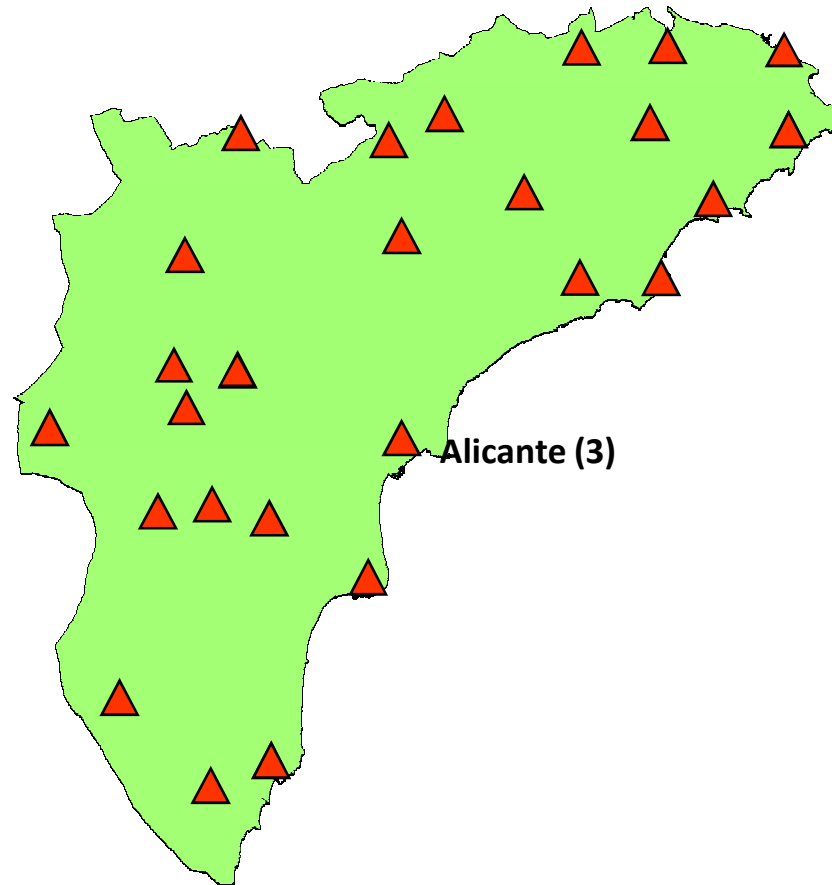


Estaciones base 35

Características de la red COMDES



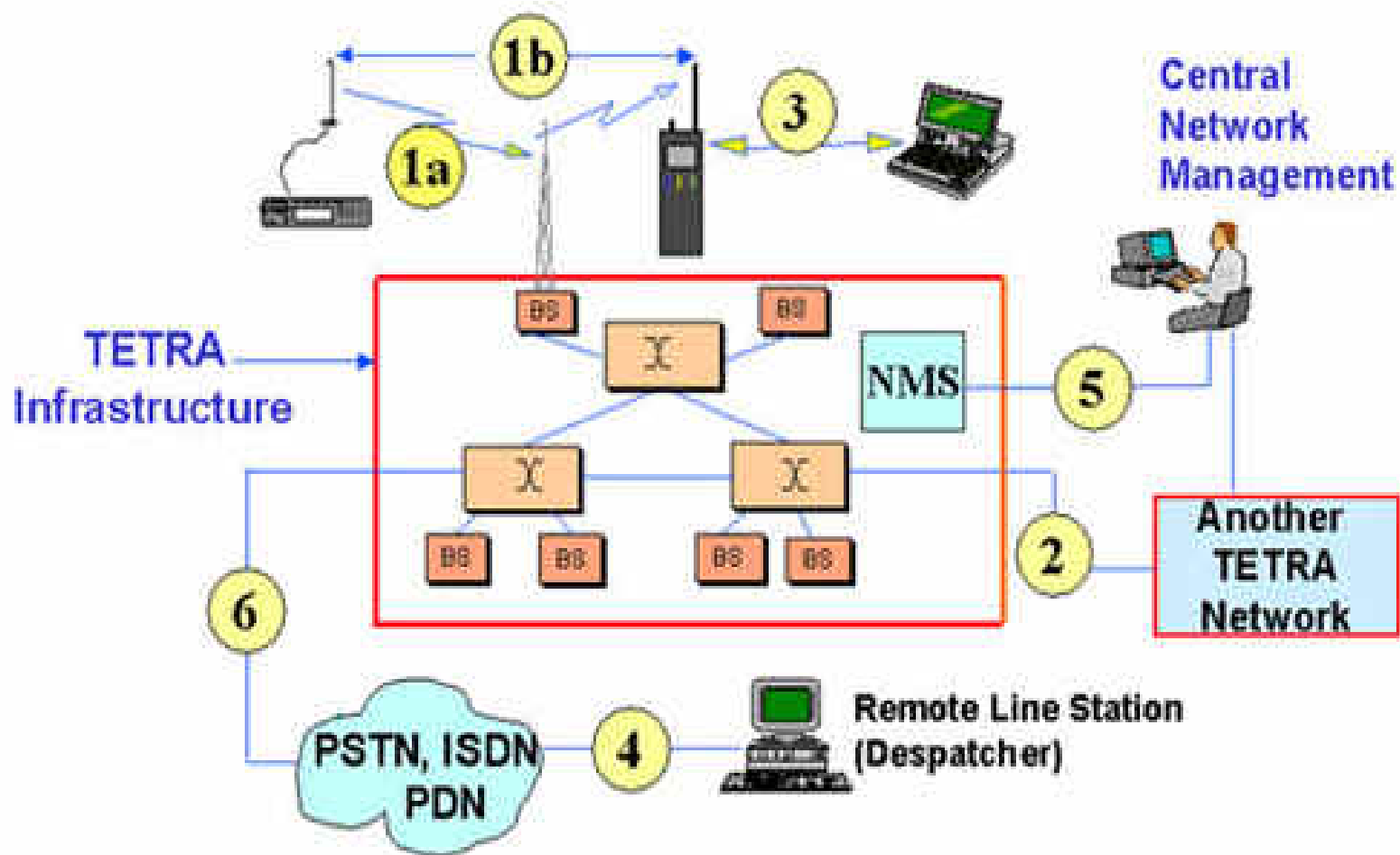
Características de la red COMDES



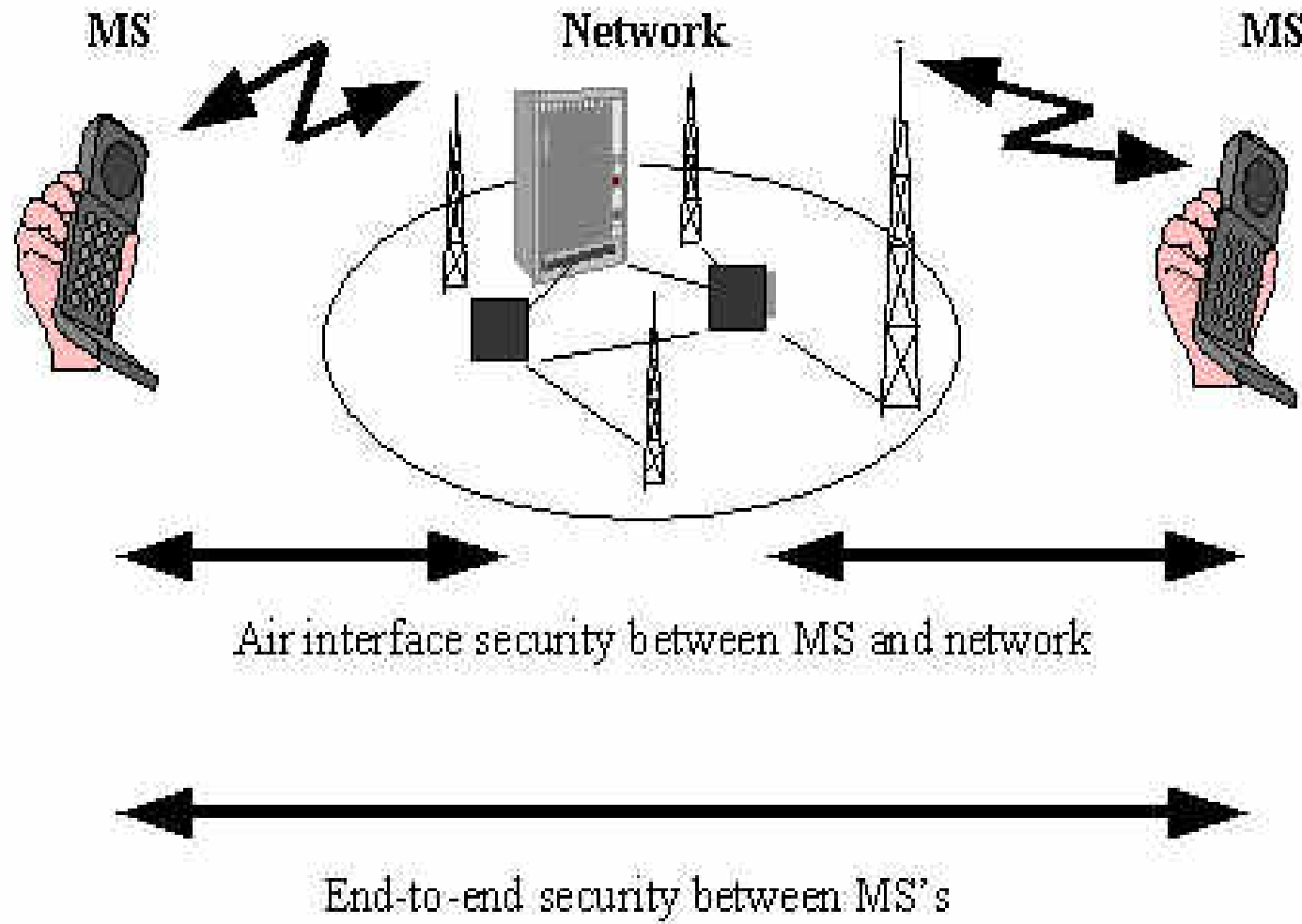
Usuarios de la red COMDES

- Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias (AVSRE)
- Bomberos Forestales y B. Helitransportadas
- Consorcios Provinciales de Bomberos
- Servicios Municipales de Bomberos
- Cuerpos de la Policía Local
- Conselleria de Sanidad Universal y S.P.
- Policía de la Generalitat
- Picos de vigilancia y Unidades de Prevención de IF
- Conselleria de Agricultura, M.A., C.C. y D.R.
- Medios Aéreos de la Generalitat
- Brigadas de la Diputación Provincial de Valencia
- Ferrocarriles de la Generalitat (MetroValencia y TRAM)
- Empresas incluidas en el RD. 840/2015
- Cruz Roja
- UME
- AA.LL. y Asociaciones de Protección Civil

Interficies de red COMDES



Seguridad de la red COMDES



Seguridad de la red COMDES

➤ Paso 1: Autenticación

ISSI <-> TEI <-> N° K

✓ Realizado

➤ Paso 2: Cifrado

TEA-2

❖ En progreso (*)

Clasificación de las redes radio

Según el tratamiento de la señal y la transmisión:

- Analógicos
- Digitales

Según el uso o disponibilidad de la infraestructura de red:

- Modo directo
- Con repetidores
- Simulcast
- Celular

Según la amplitud del canal empleado y la velocidad de datos:

- De banda estrecha
- De banda amplia
- De banda ancha

Según la asignación de canales:

- Asignación estática
- Trunking

Clasificación de las redes radio

Asignación estática:

Los canales se asignan a los servicios de forma fija. Un mismo servicio, en una determinada zona, tendrá siempre asignado un determinado canal, independientemente de si hay actividad o no en el canal.

Trunking:

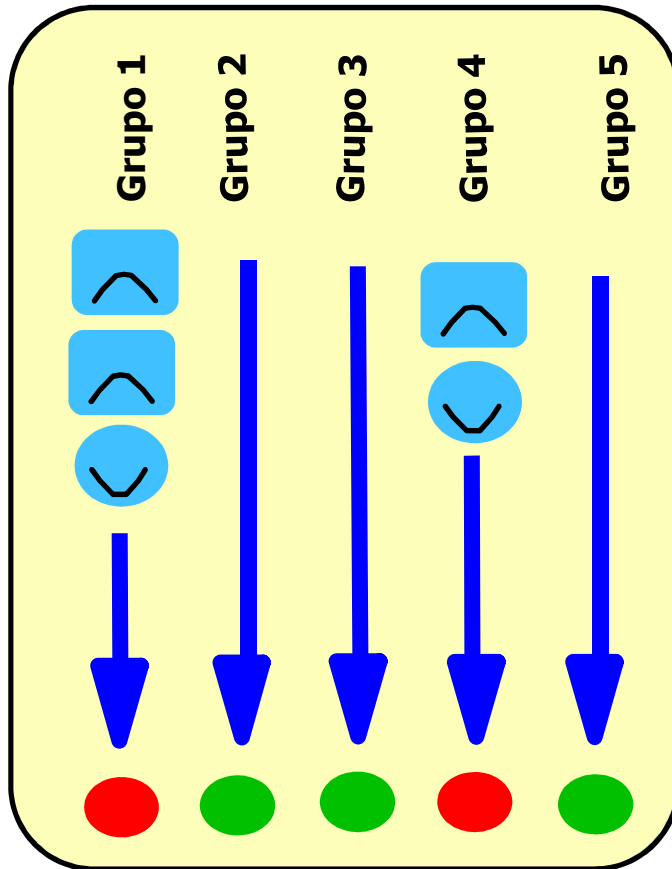
La asignación de canales es dinámica, es decir, los canales son asignados y desasignados a los servicios en función de las necesidades. De esta manera, cuando no hay tráfico, no es preciso mantener el canal.

Ventajas de los sistemas trunking:

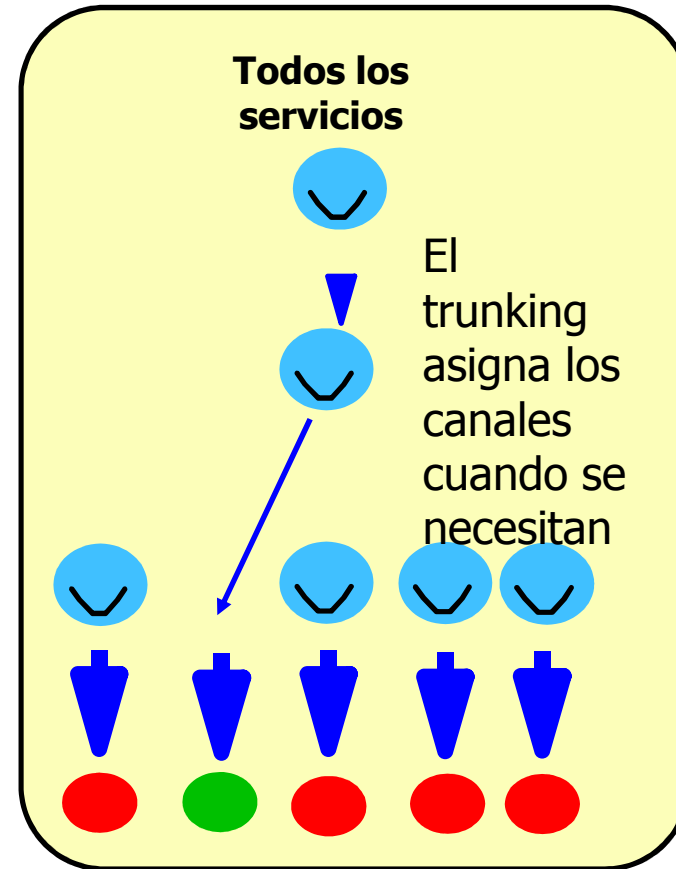
- Son más complejos técnicamente debido a la inteligencia adicional necesaria para la asignación de los canales, **pero resultan más eficientes en la gestión de un recurso escaso como son las frecuencias.**

Trunking: asignación dinámica de canales

Asignación estática



Sistema trunking

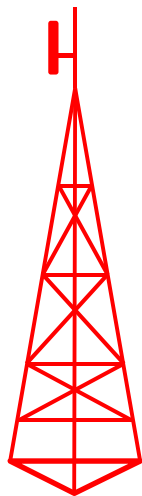


● = llamada ● = canal libre ● = canal ocupado

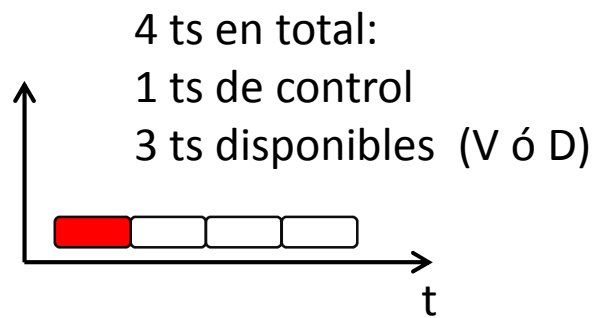
Multiplexado y número de portadoras

TDM: Time Division Multiplexing

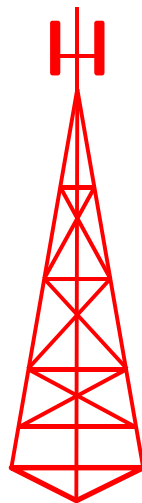
Divide el tiempo en intervalos (ts) ó “turnos”



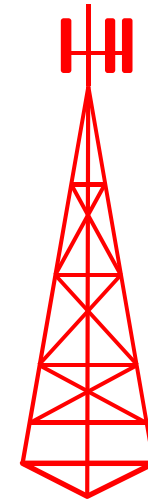
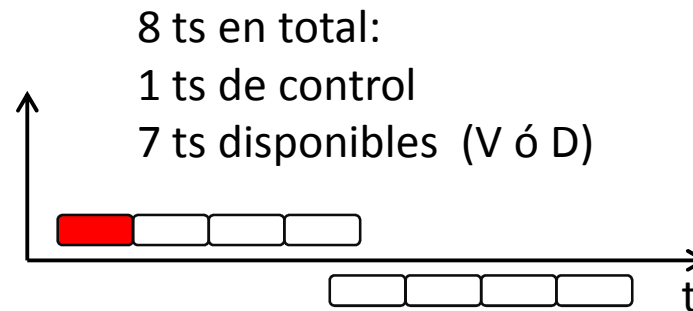
TBS
1 port.



Ojo: Red ocupada -
grupo en silencio ≠
red disponible -
grupo ocupado



TBS 2 port.



TBS
3 port
4 port.
....

Múltiplex temporal

TDM (Time Division Multiplexing): Divide el tiempo en intervalos (t_s) ó “turnos”

Ventajas

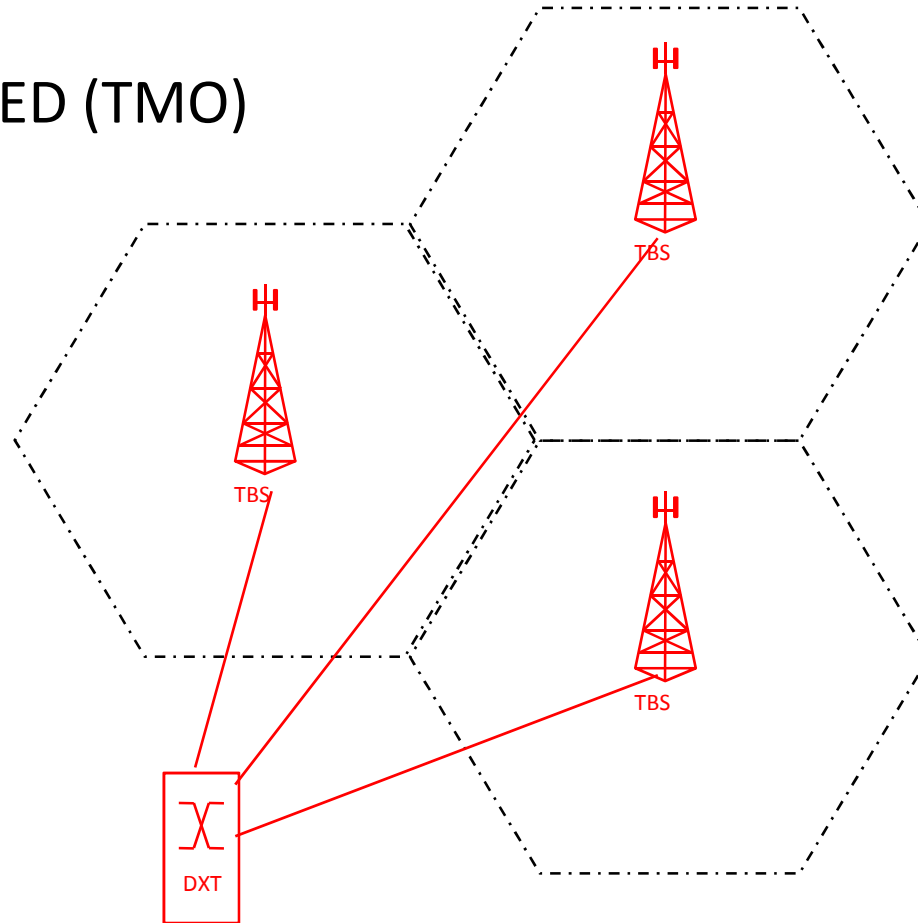
- Eficiencia espectral: sobre una sola portadora y con un ancho de banda de 25kHz se transmiten cuatro canales independientes
- TDMA permite que los *slots* contengan de tanto voz como datos, por lo que soporta gran número de servicios de datos: mensajería, transmisión de imágenes, vídeo, aplicaciones etc.
- Se consigue ahorro de batería en los equipos, pues estos no transmiten todo el tiempo sino sólo en el correspondiente a los *slots* de las conversaciones en curso
- Permite el uso de recursos adicionales de manera sencilla, e.g. utilizando un segundo *slot* se puede establecer una conversación full-duplex

Inconvenientes

- El más destacable la vulnerabilidad al efecto multicamino en la propagación: Las “versiones” de la señal retardadas (a modo de eco), afectan a una técnica en la que la sincronización de la información es crítica.

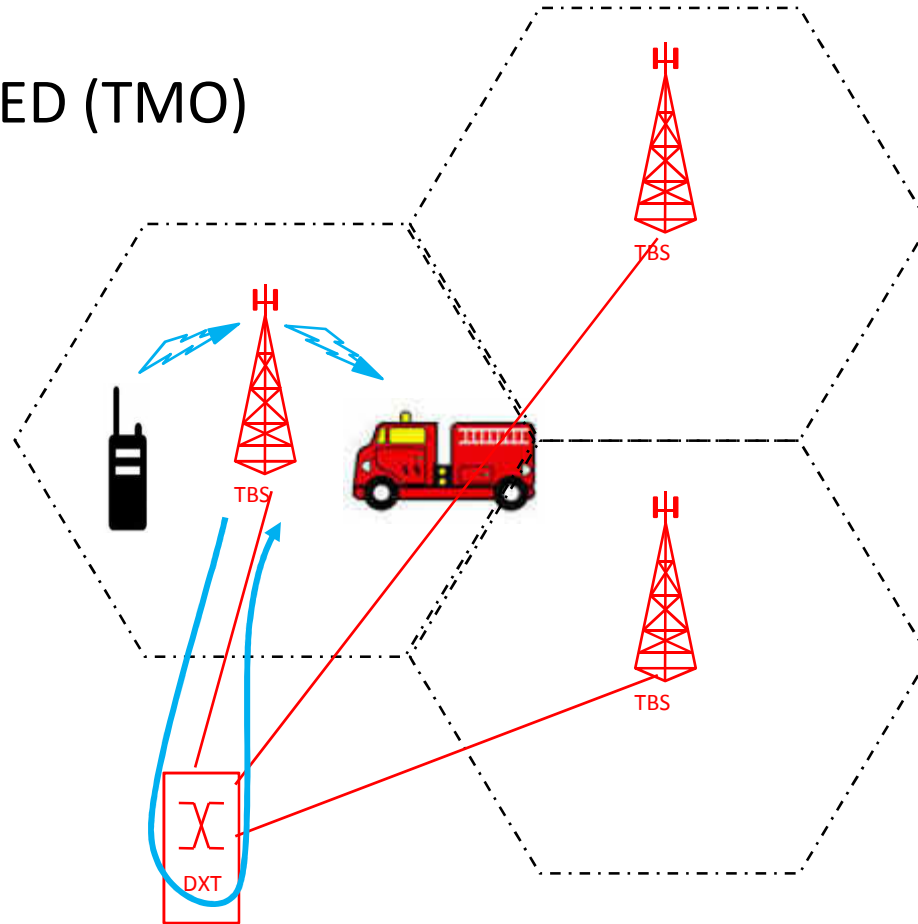
Modos de comunicación

Modo RED (TMO)



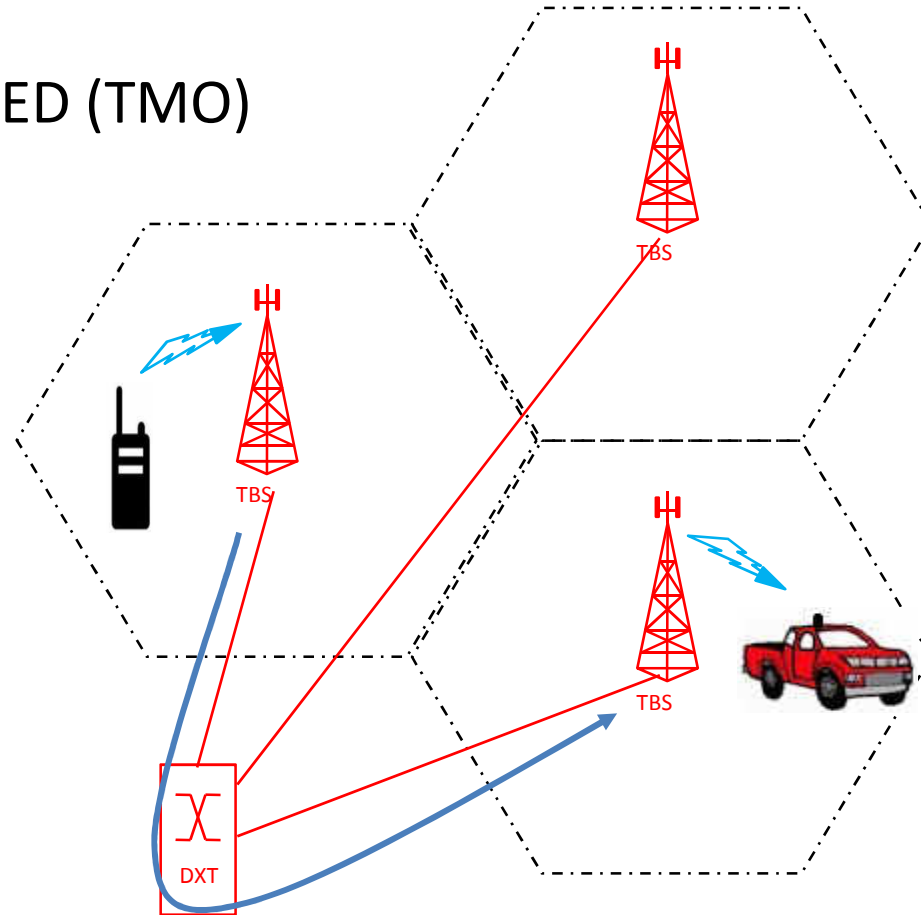
Modos de comunicación

Modo RED (TMO)



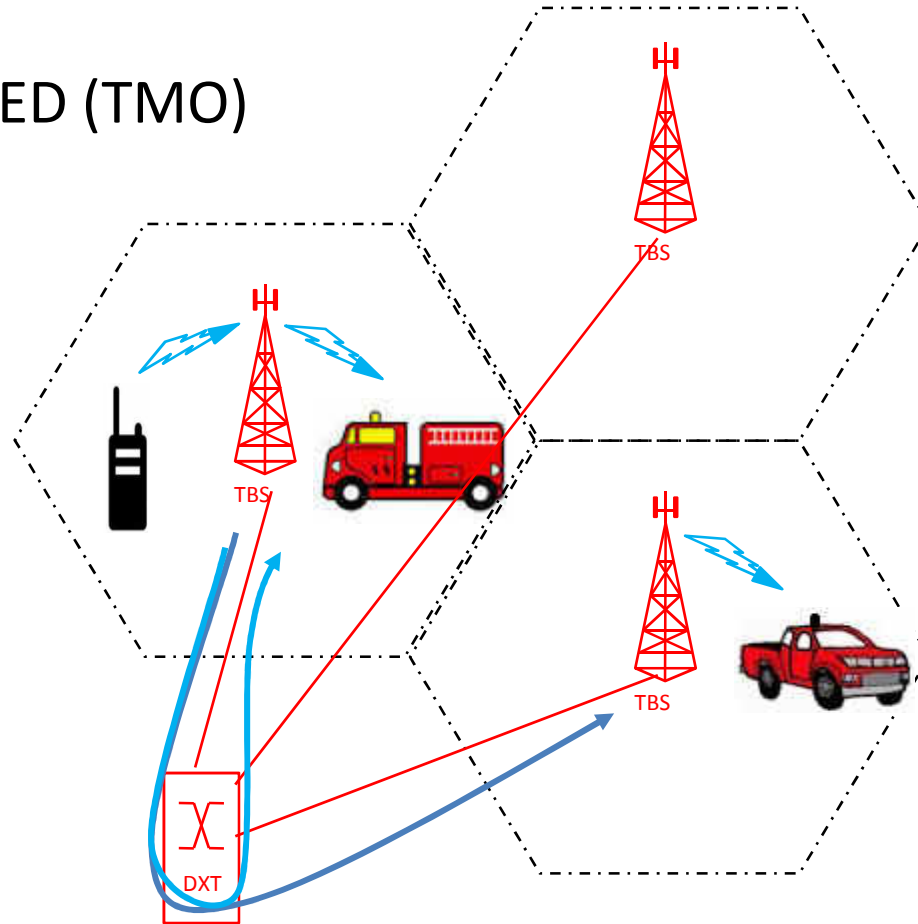
Modos de comunicación

Modo RED (TMO)



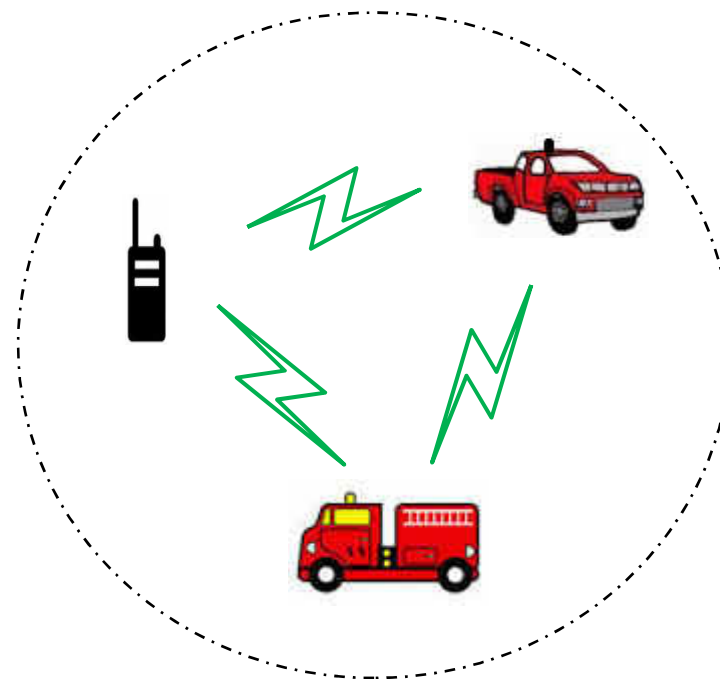
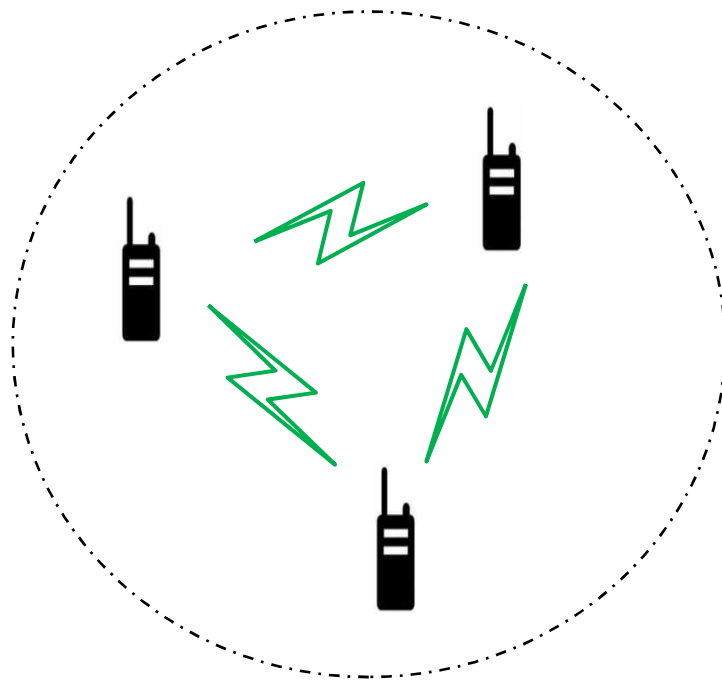
Modos de comunicación

Modo RED (TMO)



Modos de comunicación

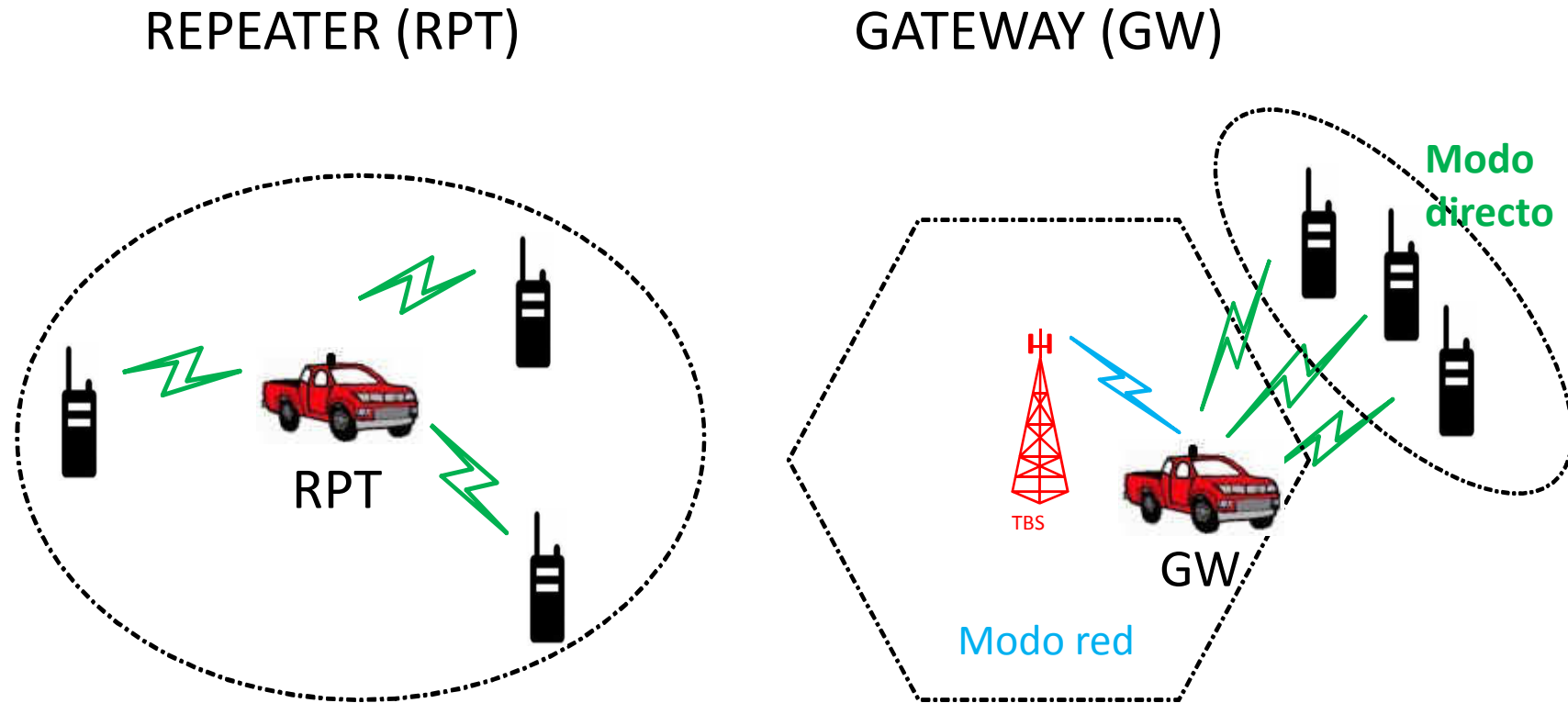
Modo DIRECTO (DMO)



Funciones Gateway y Repeater

- Funciones **pasarela (gateway) y repetidor (repeater)** definidas por el estándar TETRA
- Se realizan mediante terminales móviles o portátiles especiales
 - ❑ Función **repeater**: Permite aumentar la distancia entre equipos que trabajan en modo directo
 - ❑ Función **gateway**: Enlazar un grupo en DIRECTO (DMO) con un grupo en MODO RED (TMO), de forma que el conjunto se comporta como un único grupo de comunicación.

Funciones Gateway y Repeater



La detección de los RPT y los GW, por parte de los terminales en modo directo, puede ser automática o manual (depende de la programación). En este último caso, es necesario habilitar la detección a través de menú.

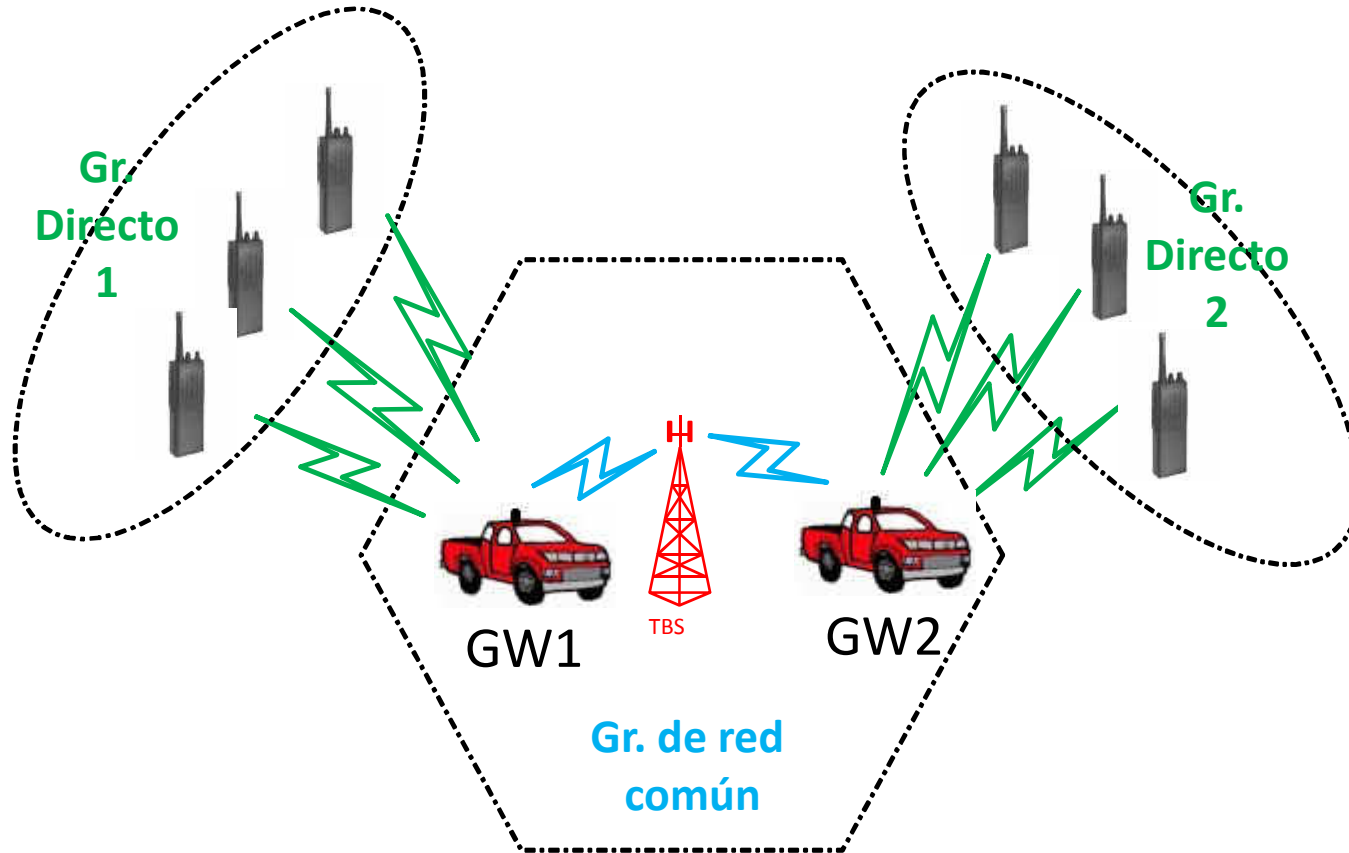
Funciones Gateway y Repeater

ACTIVACIÓN DE **GATEWAY** Y **REPETIDOR**



Funciones Gateway y Repeater

Función Gateway

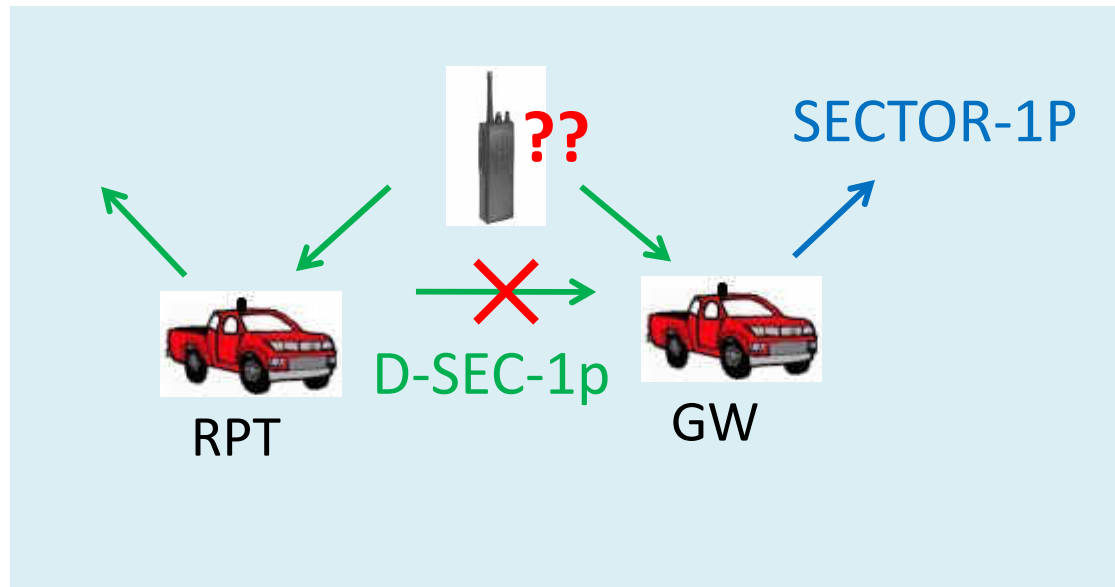


De esta manera quedan enlazados dos grupos en modo directo, vía un grupo de red.

Funciones Gateway y Repeater

REPETIDOR + GATEWAY

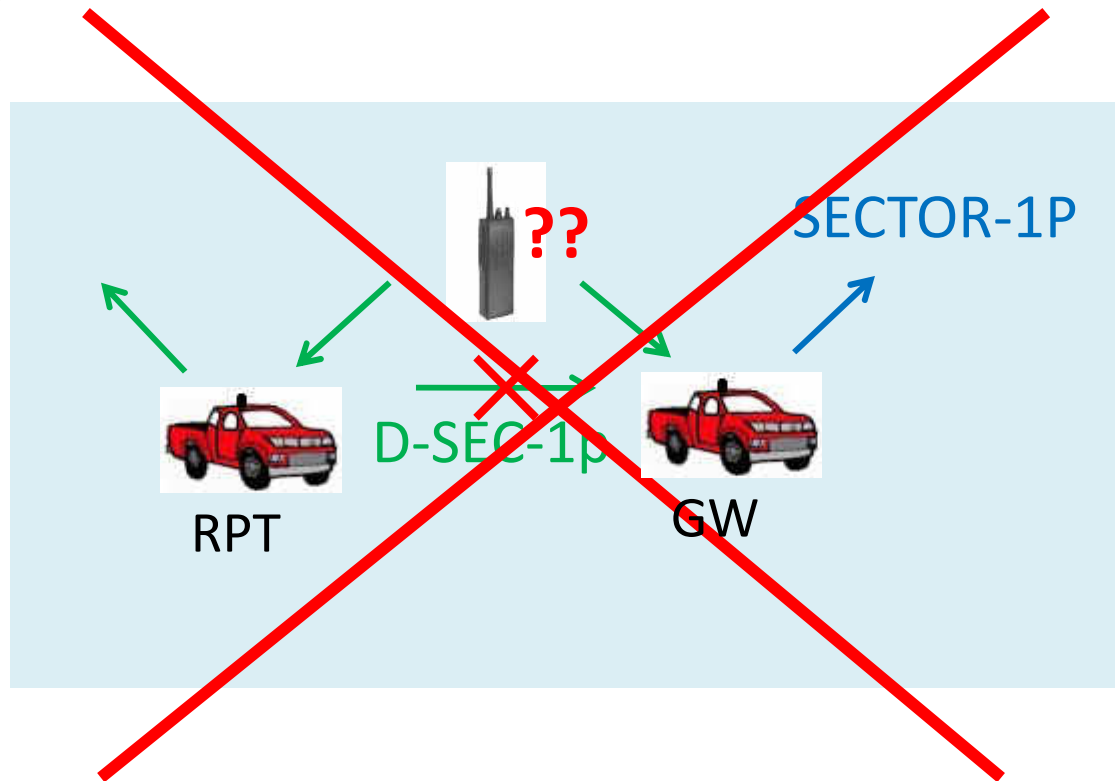
NO ES recomendable utilizar simultáneamente un RPT y un GW en la misma zona sobre el mismo grupo directo (suponiendo que se consiga hacerlo...)



Funciones Gateway y Repeater

REPETIDOR + GATEWAY

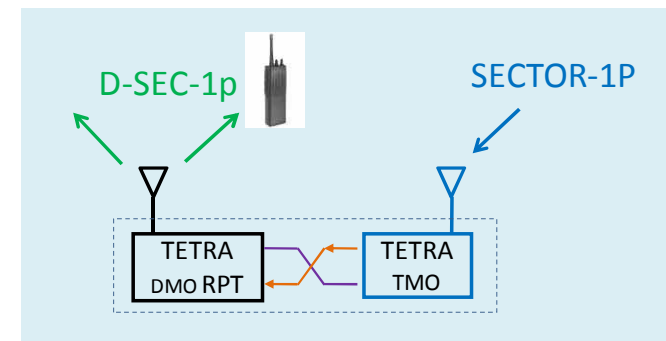
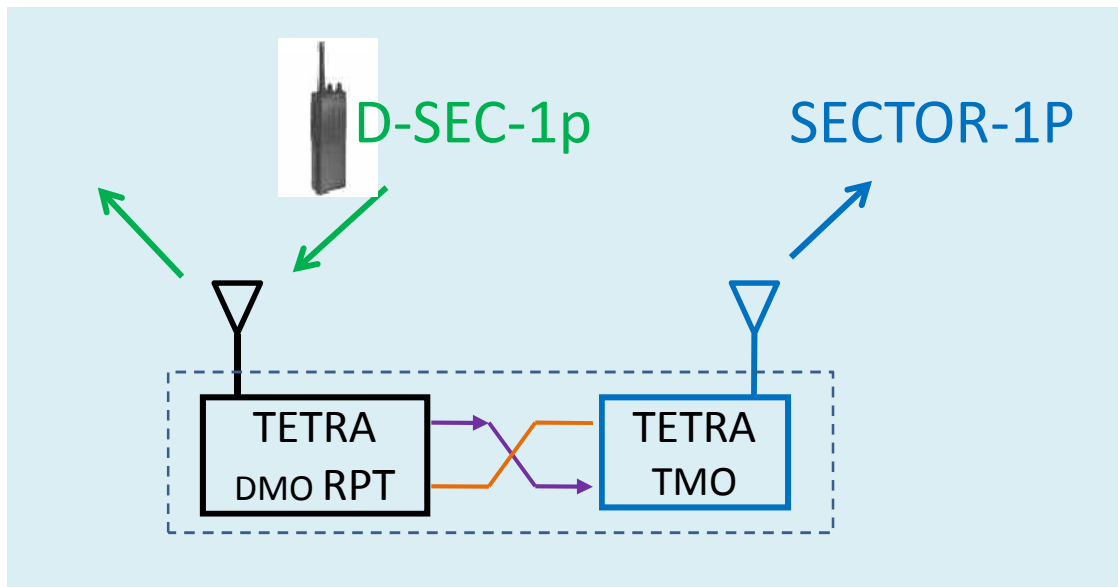
NO ES recomendable utilizar simultáneamente un RPT y un GW en la misma zona sobre el mismo grupo directo (suponiendo que se consiga hacerlo...)



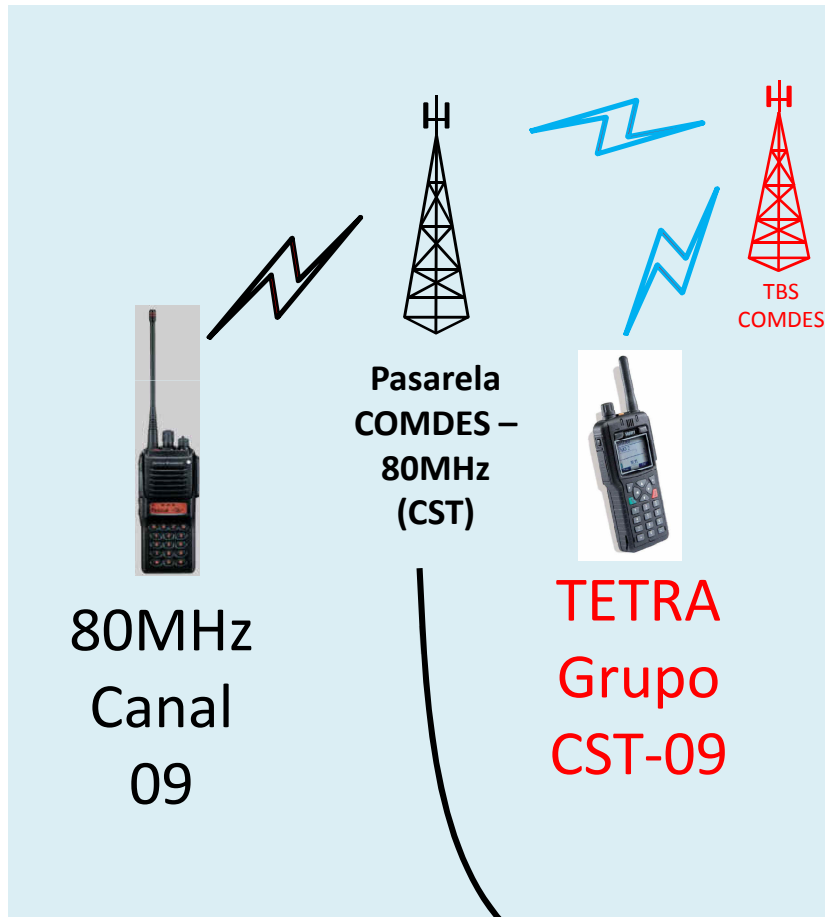
Funciones Gateway y Repeater

REPETIDOR + GATEWAY

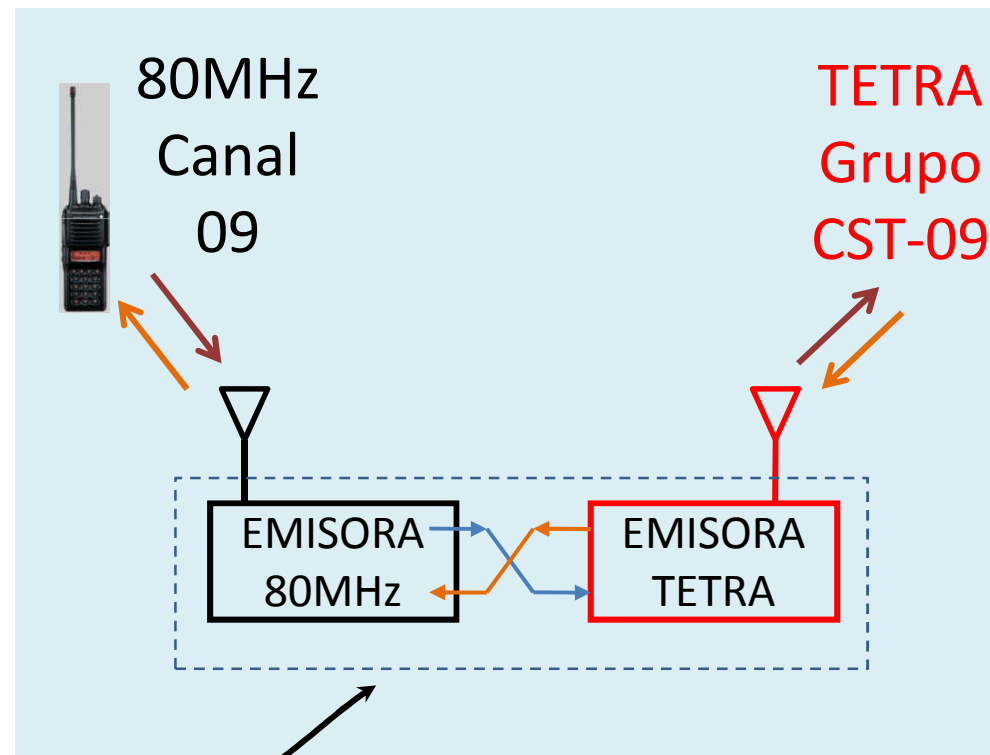
Para poder enlazar un grupo en directo con repetidor, y un grupo de red, en lugar de utilizar simultáneamente un RPT y un GW (NO ES recomendable), se requiere un dispositivo especial construido mediante un RPT y un terminal básico en modo red (TMO).



Pasarelas COMDES-80MHz



CST-09 VLC-20 ALC-07



Tipos de comunicación

- Comunicaciones de **Voz**
 - Comunicaciones de grupo en modo **red**
 - Comunicaciones de grupo en modo **directo**
 - Llamadas individuales

- Comunicaciones de **Datos (modo red)**
 - Mensajes cortos (SDS)
 - Mensajes de estado

- Llamadas de **emergencia**

Tipos de comunicación

- **Comunicaciones de grupo:** Escucha del emisor por parte de todos los demás componentes del grupo. Tipo más habitual. Posible en modo red y en modo directo.
- **Llamadas individuales:** Privadas, sólo participan el llamante y el llamado. Nadie más puede escuchar. *Utilizan en exclusiva de los ts durante toda la llamada - > consumen más recursos de red*
 - No funcionan cuando llamante y llamado están en modos distintos (directo / red) => terminal en directo no recibe LLI desde el centro de control, ya que éste trabaja en modo red
 - Las LLI en TMO a terminales que no están en TMO se pierden.

Tipos de comunicación

MENSAJES DE TEXTO

Denominados SDS:

- Similares a SMS, tanto en redacción como en envío
- Requieren conocer el número ISSI del destinatario, o el nombre si lo tenemos en la agenda
- Se pueden enviar al grupo

MENSAJES DE ESTADO

- Mensajes predefinidos para señalar circunstancias significativas y habituales
- En relación al ciclo de vida de la misión (en ruta, en el lugar,...)
- Informativos (incidencia, disponible, ...)

Tipos de comunicación

MENSAJES DE ESTADO

➤ Existe un método rápido de envío de los mensajes más habituales a través del teclado del terminal de radio. Por ejemplo:

TECLA	ENVÍA MENSAJE DE ESTADO	DESCRIPCIÓN
0	Callback	(1)
1	Entrar de turno	Incorporación sin incidencia, con la unidad completa
4	En ruta a Servicio	Desplazándose (de camino) a la emergencia
5	En Servicio	Trabajando en la emergencia
6	Volviendo de Servicio	Desplazándose (de retirada) desde la emergencia hacia la zona/base
7	Fin / en base	En zona/base, de vuelta a la actividad ordinaria y/o retirada si corresponde
8	Incidencia	Si tanto a la incorporación como a la retirada de la unidad se tiene alguna incidencia
9	Al salir de turno	Retirada sin incidencia, con la unidad completa

Tipos de comunicación

MENSAJES DE ESTADO

(1): Función Callback (Lláname) – Tecla ‘0’:

- Envía un mensaje “llámame” a la central de comunicaciones de la provincia, donde el operador de central genera una llamada individual al terminal que activó la función callback
- Para responder la llamada (el terminal genera pitidos de aviso, y el texto “llamada individual”), basta pulsar PTT y hablar
- La función “callback”, al igual que el resto de mensajes de estado, no funciona si el terminal está en modo directo
- Los pitidos de aviso suenan si el terminal tiene los tonos habilitados.

Tipos de comunicación

MENSAJES DE ESTADO

Call Alert:

- Se trata de un mensaje que puede enviarse a un terminal para alertarlo
- El terminal que recibe este mensaje inicia una secuencia de tonos de alerta
- Requiere tener programado este mensaje, tanto en emisor como en receptor

Numeración

ISSI

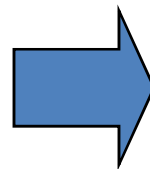
- Número de 6/7 cifras que identifica de manera exclusiva a TODOS los terminales TETRA (portátiles, móviles, bases, despachos)
- Se utiliza para realizar LLI. En comunicaciones de grupo, se muestra en pantalla el ISSI del que Tx (o su nombre, si agenda)
- Algunos terminales solo muestran las cifras NO comunes:

Emisor: 1431210 (Benissa)

Receptores:

1431110 (Parcent) y

1422310 (Ontinyent)



*Cuando 1431210 pulse PTT,
1431110 mostrará 210*

(1431 es común)

1422310 mostrará 31210

(14 es común)

Numeración

NUMERACIÓN

Formato de numeración BF :

ISSI	Provincia
141XXXX	CASTELLÓN
142XXXX	VALENCIA
143XXXX	ALICANTE

Formato de numeración UP :

ISSI	Provincia
171XXXX	CASTELLÓN
172XXXX	VALENCIA
173XXXX	ALICANTE

Ejemplos:

1416120	AC 612	Pina
1421110	BV 111	Betera
1431110	BA 111	Parcent

Formato de numeración CP de Bomberos :

ISSI	Provincia
181XXXX	CASTELLÓN
182XXXX	VALENCIA
183ABCD	ALICANTE

ABCD: área/rescate/serv.cent. - portátil/vehículo
- Jefe/sargento/cabo/bombero

Llamadas de emergencia

- Disponibles en todos los equipos de la red
- **Llamadas de alta prioridad**, cualquier recurso que la realice será oído
 - por todos integrantes del algún grupo de trabajo (DMO o TMO)
 - Por algún terminal o despacho específico
- Se activan mediante tecla específica (color **naranja**, en cuerpo del terminal y el accesorio micro-altavoz)

Llamadas de emergencia



Importante: no confundir con la tecla de encender/apagar.

Llamadas de emergencia (modo Red)

Su funcionamiento *puede ser diferente* en modo RED y modo DIRECTO

Ejemplo 1: Terminal de EMERGEN/BF/BH(portátil, móvil o fijo) en **modo red**:

- llamada de emergencia sobre el grupo de red COMDES en el que estaba
- triángulo de emergencia en el emisor y todos los receptores (i.e. todos los terminales que están en el mismo grupo COMDES), y pitidos de alerta
- emisor transmite el sonido ambiente que capta el micrófono durante 10s, (no necesario pulsar PTT). Los receptores escuchan dicho sonido ambiente
- el resto del tiempo el equipo permanece en recepción (a no ser que se pulse el PTT para continuar emitiendo), y los miembros del grupo pueden interrogar al que ha lanzado la llamada de emergencia
- la llamada sólo puede ser finalizada por el que la ha generado, o por un puesto de despacho COMDES. Si nadie la finaliza manualmente, la llamada finaliza automáticamente a los 2 minutos

Llamadas de emergencia (Modo Directo)

Ejemplo 2: Si el terminal de **EMERGEN/BF/BH** está en **modo directo**:

- el terminal **cambia automáticamente a modo red**, y, si hay cobertura, se sitúa **EN EL ÚLTIMO GRUPO DE RED EN EL QUE ESTUVO** por última vez antes de pasar a modo directo, y lanza la llamada de emergencia sobre dicho grupo de red.
- en el caso de no haber cobertura de red, el terminal *regresa a modo directo*, y lanza la llamada de emergencia sobre el grupo directo en el que estaba cuando se pulsó la tecla naranja.
- Una vez lanzada la llamada, ya sea sobre un grupo de red o sobre un grupo directo, el terminal realiza la misma secuencia de funcionamiento que la descrita en modo red (triángulo rojo, pitidos, transmisión ambiente, etc).
- Si finalmente la llamada se ha lanzado en modo directo, solo puede ser finalizada antes de 2 minutos por el equipo que la ha lanzado, ya que no hay estaciones de despacho en modo directo

Llamadas de emergencia (Modo Directo)

Ejemplo 3: Si el terminal de **PIF/AM** está en **modo directo**:

- el terminal **cambia automáticamente a modo red**, y, si hay cobertura, se sitúa en el **Grupo CS/VL/AL-MA COORD** y lanza la llamada de emergencia sobre dicho grupo de red.
- en el caso de no haber cobertura de red, el terminal *regresa a modo directo*, y lanza la llamada de emergencia sobre el grupo directo en el que estaba cuando se pulsó la tecla naranja.
- Una vez lanzada la llamada, ya sea sobre un grupo de red o sobre un grupo directo, el terminal realiza la misma secuencia de funcionamiento que la descrita en modo red (triángulo rojo, pitidos, transmisión ambiente, etc).
- Si finalmente la llamada se ha lanzado en modo directo, solo puede ser finalizada antes de 2 minutos por el equipo que la ha lanzado, ya que no hay estaciones de despacho en modo directo

Llamadas de emergencia (Modo Directo)

Ejemplo 4: Si el terminal de **PIF/AM** está en **modo directo**:

- el terminal **cambia automáticamente a modo red**, y, si hay cobertura, se sitúa **en el Grupo CS/VL/AL-MA COORD** y lanza la llamada de emergencia sobre dicho grupo de red.
- en el caso de no haber cobertura de red, el terminal *regresa a modo directo*, y lanza la llamada de emergencia sobre el grupo directo en el que estaba cuando se pulsó la tecla naranja.
- Una vez lanzada la llamada, ya sea sobre un grupo de red o sobre un grupo directo, el terminal realiza la misma secuencia de funcionamiento que la descrita en modo red (triángulo rojo, pitidos, transmisión ambiente, etc).
- Si finalmente la llamada se ha lanzado en modo directo, solo puede ser finalizada antes de 2 minutos por el equipo que la ha lanzado, ya que no hay estaciones de despacho en modo directo

Control de escucha

Intensidad de la señal recibida:

- | | |
|------------------|--|
| 5 FUERTE | Su señal es fuerte. |
| 4 BUENA | Su señal es buena. |
| 3 DÉBIL | Puedo oírle pero con dificultad. |
| 2 MUY DÉBIL | Puedo oírle pero con muchísima dificultad. |
| 1 NO SE OYE NADA | No puedo oírle nada. |

Inteligibilidad:

- | | |
|---------------------|---|
| 5 CLARA | Calidad excelente. |
| 4 INTELIGIBLE | Buena calidad, sin dificultad en entenderle. |
| 3 DISTORSIONADA | Tengo dificultad en entenderle. |
| 2 CON INTERFERENCIA | Tengo dificultad en entenderle debido a las interferencias. |
| 1 NO INTELIGIBLE | Puedo oír que está transmitiendo pero no puedo entenderle. |

Terminales de usuario

Tres tipos básicos de equipos terminales, más otros “especiales”:

- Móviles
- Portátiles
- Bases
- Otros: Estaciones de despacho, terminales embarcables, etc



Terminales móviles

- Se instalan en vehículos: Coches, camiones, motocicletas, etc
- Alimentación del sistema eléctrico del vehículo (batería).
- Suelen usar antenas de $\frac{1}{4} \lambda$.
- Alcances altos, debido potencias altas de Tx (p.ej 10W)



Terminales portátiles

- Popularmente como “walkie-talkies”, equipos de mano
- Principal limitación: alimentación por baterías => menores potencias de Tx que los móviles => menor alcance



Móviles y portátiles suelen disponer de receptor GPS => determinan ubicación geográfica y la transmiten (SDS, SM) al centro de control

GPS

- Portátiles y móviles disponen de GPS, que sirve para calcular las coordenadas geográficas de su posición.
- La posición se transmite vía radio al centro de Control
- En el centro de control se ubica el terminal sobre un mapa, y así se conoce su situación, de manera bastante precisa, en el entorno de la emergencia.
 - *Las coordenadas GPS se muestran en la pantalla de los terminales, a través del menú.*
 - *El receptor GPS necesita cielo abierto para funcionar, no funciona en interiores (sí puede funcionar cerca de ventanas, o interior de vehíc.)*
 - *La posición se transmite según se programe (p.ej. cada 4 minutos / 300 m)*
 - *Solo en modo red, si hay cobertura (no funciona en modo directo)*

Terminales base

- Terminales tipo móviles, adaptados a localizaciones fijas
- Alimentación por red eléctrica
- Antena puede estar a bastante altura => mayores alcances



Terminales “embarcables”

- Son equipos tipo PC (portátil, tablet, PDA ...) dotados de transceptor TETRA

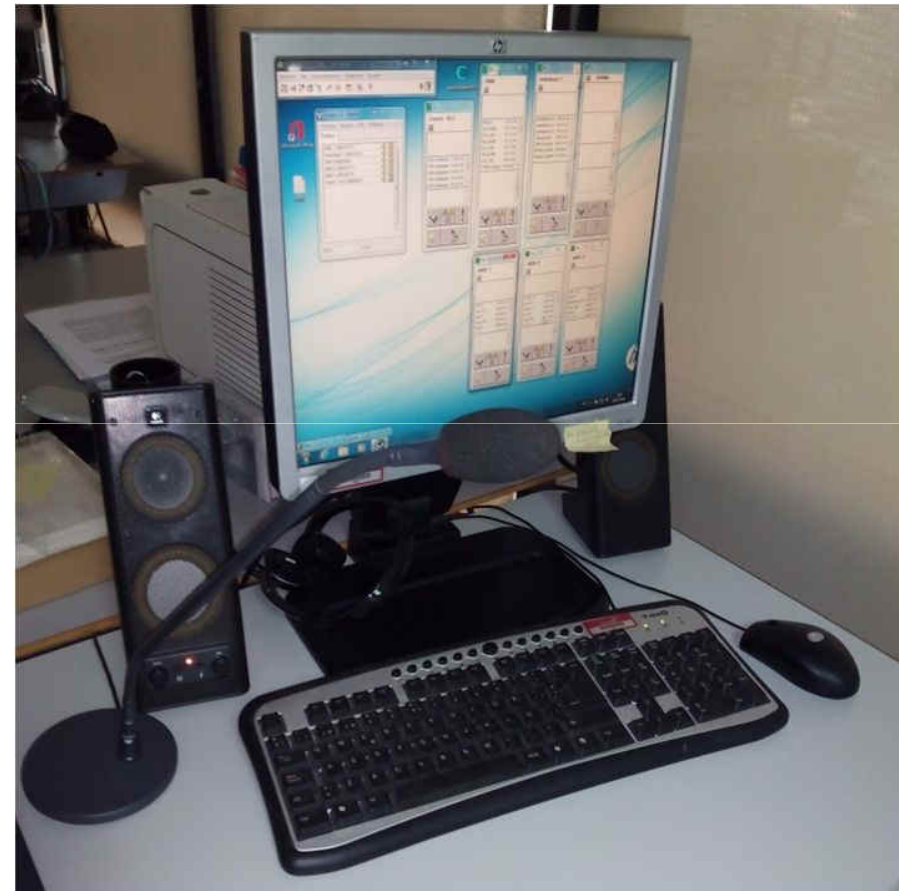


Puestos de operador de comunicaciones

ESTACIONES DE DESPACHO

Las consolas o estaciones de despacho permiten

- Operar y/o monitorizar uno o varios grupos de radio simultáneamente
- Gestionar la mensajería
- Administrar los terminales y gestionar parte de la red.



Puestos de operador de comunicaciones

ESTACIONES DE DESPACHO

The screenshot displays a complex software interface for a dispatch station. It features several windows and panels:

- Grupos (1 - Alpha):** A list of communication groups with a context menu open, showing options like 'Abrir', 'Guardar', and 'Cargar todos los grupos'. The list includes groups like 1010_EG-C-Z0, 1011_EG-C-Z1, etc.
- Coord - VLC:** A window for 'Coord - VLC' with a speaker icon and a microphone icon.
- 1400_UBE_AUTOM:** A window for '1400_UBE_AUTOM' with a speaker icon and a microphone icon.
- Industrias-1:** A window for 'Industrias-1' with a speaker icon and a microphone icon.
- 2000:** A window for '2000' with a speaker icon and a microphone icon, showing a list of users like 'JCuevas' with timestamps.
- Llamadas:** A window for 'Llamadas' with a speaker icon and a microphone icon.
- Mensajes de estado y de texto:** A window showing an incoming message log with columns for 'A', 'T', 'Remite', 'Bloque organizativo', 'Texto del mensaje', 'Para', and 'Hora'.
- Notificaciones:** A notification window showing system events like 'VAL112 entró en el sistema' and 'Contraseña o nombre de usuario no válido'.

The taskbar at the bottom shows the system tray with the time 18:04 and the taskbar icon 'VAL112 (20000) DWS...'.

Puestos de operador de comunicaciones

PUESTOS DE MANDO Y CONTROL.

Funciones de despacho

+

Información del incidente

+

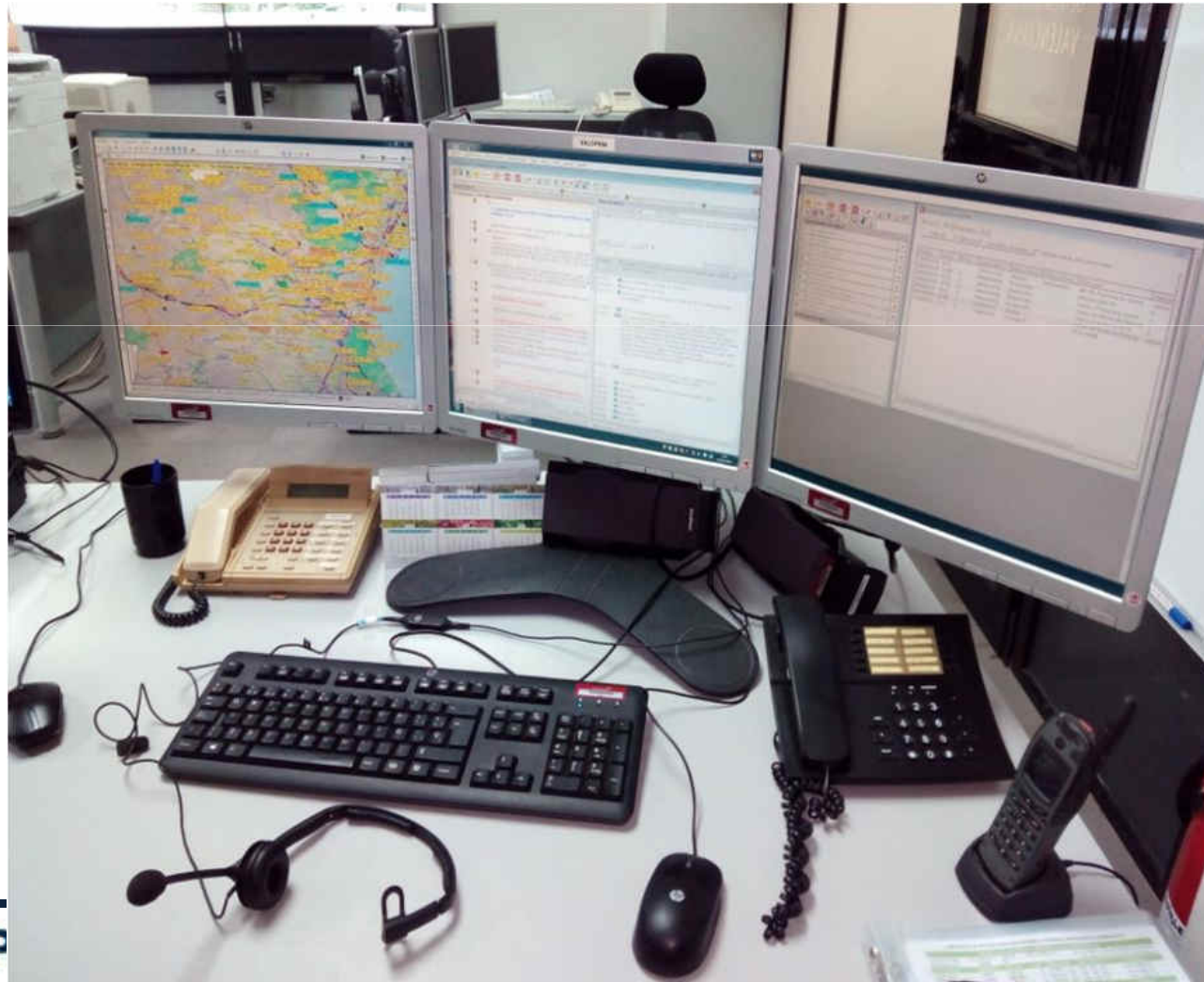
Gestión de recursos

(administración, movilización, localización,...)

- En el caso de la Comunitat Valenciana => *terminales del Sistema Integrado de Gestión de Emergencias y Comunicaciones de Generalitat*, basado en el producto **CoordCom G5**

Puestos de operador de comunicaciones

PUESTOS DE MANDO Y CONTROL.



GPS

- Portátiles y móviles disponen de GPS, que sirve para calcular las coordenadas geográficas de su posición.
- La posición se transmite vía radio al centro de Control
- En el centro de control se ubica el terminal sobre un mapa, y así se conoce su situación, de manera bastante precisa, en el entorno de la emergencia.
 - *Las coordenadas GPS se muestran en la pantalla de los terminales, a través del menú.*
 - *El receptor GPS necesita cielo abierto para funcionar, no funciona en interiores (sí puede funcionar cerca de ventanas, o interior de vehíc.)*
 - *La posición se transmite cada 4 minutos / 300 m.*
 - *Solo en modo red, si hay cobertura (no funciona en modo*

Grupos

- La CCPCE definió diferentes grupos COMDES para emergencias multidisciplinares / inter-organizaciones en la C. Valenciana.
- Los procedimientos de PTECV y PEIF los emplean para organizar las comunicaciones de emergencia en su ámbito de aplicación
 - Grupos de coordinación entre centrales
 - Grupos de apoyo mutuo y cooperación
 - Grupos de coordinación operativa
 - Grupos de mando
 - Grupos globales y reserva
 - Etc.

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Directrices de uso COMDES, según el caso/escenario:

- Comunicaciones entre centrales
- Comunicaciones con los medios aéreos
- Escenario 0: Dispositivo preventivo. Constitución del PMP
- Escenario 1: Incidentes multidisciplinares de carácter ordinario
- Escenario 2: Emergencia localizada de pequeña extensión.
- ❑ Emergencias en establecimientos afectados por el R.D. 840/2015.
- Escenario 3: Emergencia sectorizada
- Escenario 4: Varios PMAs

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Comunicaciones entre centrales

- Situaciones de normalidad, preemergencia y emergencia: comunicación entre las diferentes Centrales de Coordinación de los diferentes servicios de emergencia y seguridad
- Posibilidad de uso de redes públicas de telefonía (voz, fax, SMS) y de datos (correo electrónico) => preferentemente CoordCom G5 y/o la red COMDES
- En el último caso:

Grupos de Coordinación entre Centrales		
Denominación	Ambito	Modo
Coord - AUT	Autonómico	Red
Coord - CST	Provincia de Castellón	Red
Coord - VLC	Provincia de Valencia	Red
Coord - ALC	Provincia de Alicante	Red

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Comunicaciones entre centrales

Integrantes:

- CCE Generalitat.
- Consorcios Provinciales de Bomberos
- Servicios Municipales de Bomberos
- Unidad del CNP adscrita a la CV
- Policías Locales > 10.000 habitantes
- U. de Brigadas de Emergencia (UBE)
- CICUs
- Centrales provinciales de CNP y Guardia Civil
- Delegación del Gobierno en Valencia
- Otras centrales: Salvamento Marítimo, Cruz Roja Autonómica, FGV, ...

Grupos de Coordinación entre Centrales		
Denominación	Ambito	Modo
Coord - AUT	Autonómico	Red
Coord - CST	Provincia de Castellón	Red
Coord - VLC	Provincia de Valencia	Red
Coord - ALC	Provincia de Alicante	Red

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Comunicaciones con los medios aéreos

Las comunicaciones con los medios aéreos de Generalitat se llevarán a cabo mediante los denominados Grupos Aire:

Grupos Aire		
Denominación	Ambito	Modos
AIRE-0	Autonómico	Red
AIRE-1	Provincia de Castellón	Red
AIRE-2	Provincia de Valencia	Red
AIRE-3	Provincia de Alicante	Red

Integrantes:

- La flota de helicópteros y aviones al servicio de la Generalitat.
- Personal de Emergencias de la Generalitat
- Bomberos (Consortios Provinciales)
- Personal Sanitario de la Generalitat.

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 0: *Dispositivo preventivo. Constitución del PMP.*

El Puesto de Mando Preventivo, cuando se constituya, se integrará en el GRUPO DE COORDINACIÓN ENTRE CENTRALES establecido por el director del Procedimiento o el CCE Generalitat.

Para las comunicaciones sobre el terreno entre los diferentes servicios participantes en los dispositivos preventivos, se emplearán los grupos comunes globales COMDES:

Grupos GLOBALES	
(Todos en modo RED)	
Denominación	
1 - GLOBAL	6 - GLOBAL
2 - GLOBAL	7 - GLOBAL
3 - GLOBAL	8 - GLOBAL
4 - GLOBAL	9 - GLOBAL
5 - GLOBAL	10 - GLOBAL

El Director del Procedimiento correspondiente o el CCE Generalitat establecerán el Grupo Global a utilizar en cada caso.

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 1: *Incidentes multidiscipl. de carácter ordinario*

Situaciones de emergencia de entidad menor en que se necesita la comunicación colaborativa entre diferentes disciplinas sobre el terreno.

- Accidentes de tráfico.
- Incendios urbanos / industriales.
- Transportes sanitarios urgentes.
- Incidentes de seguridad ciudadana.
- Incendios de vegetación menores.
- Eventos de pública concurrencia.
- Seguimientos meteorológicos in situ.
- Etc.

Para dar solución a tal necesidad se utilizarán los grupos COMDES denominados Grupos de Apoyo Mutuo.

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 1: Incidentes multidiscipl. de carácter ordinario

Grupos de Apoyo Mutuo					
(Todos en modo RED)					
Denominación	Ámbito	Denominación	Ámbito	Denominación	Ámbito
C01-112	Grupo Apoyo Mutuo provincia Castellón	V01-112	Grupo Apoyo Mutuo provincia Valencia	A01-112	Grupo Apoyo Mutuo provincia Alicante
C02-112	Els Ports	V02-112	Camp de Morvedre	A02-112	Marina Alta
	Alt I Baix Maestrat	V03-112	L'Horta Nord	A03-112	Marina Baixa
	Alcalaten (nord)	V04-112	Valencia	A04-112	Alacantí
	Plana Alta (nord)	V05-112	L'Horta Oest	A05-112	Baix Vinalopó
C03-112	Plana Alta (sud)	V06-112	L'Horta Sud	A06-112	Baix Segura
C04-112	Plana Baixa (sud-est)	V07-112	Ribera Baixa	A07-112	L'Alcoià
C05-112	L'Alcalaten (sud)	V08-112	Ribera Alta		El Comptat
	Alt Millars	V09-112	La Safor	A08-112	L'Alt Vinolopó
	Alt Palància	V10-112	Camp de Túria		Vinalopó Mitjà
	Plana Baixa (nord-oest)	V11-112	Serranos		
	Rincón de A.				
	Plana Utiel-Requena				
	La hoya de Bunyol				
	V12-112	Valle de Ayora			
		La Vall d'Albaida			
		La Costera			
		Canal de Navarrés			

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 1: Incidentes multidiscipl. de carácter ordinario

Objeto de los Gr. de Apoyo Mutuo:

- Establecer grupos de comunicación interdisciplinar, a nivel operativo, sobre el terreno (guiado hacia el lugar, indicación de tiempos de llegada, etc).
- Establecer grupos de comunicación entre servicios próximos geográficamente (avisos y coordinación en situaciones de movilidad geográfica del incidente).
- Establecer grupos de comunicación interdisciplinar en dispositivos preventivos.

Los potenciales usuarios de dichos grupos serán **todos aquellos operativos que realicen sus comunicaciones a través de la red COMDES y que deban intervenir en un incidente multidisciplinar.**

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 1: Incidentes multidiscipl. de carácter ordinario

- Los operativos utilizarán por defecto el grupo correspondiente a la zona geográfica (comarca) donde tenga lugar el incidente.
- Los operativos ubicados en zonas limítrofes, podrán emplear el GRUPO DE APOYO MUTUO de la zona colindante.
- En casos especiales, a instancias del CCE Generalitat o el Director del Plan, podrá utilizarse el primero de cada provincia, circunstancia que harán saber a los Centros de Coordinación de los recursos desplegados.
- Los GRUPOS DE APOYO MUTUO funcionarán en modo Grupo abierto. Llamada individual no prevista entre organizaciones.
- No requieren autorización ni notificación expresa cada vez que se usen, si bien los centros de coordinación respectivos pueden realizar las indicaciones correspondientes a sus efectivos desplegados, sobre la utilización del GRUPO DE APOYO MUTUO habilitado.

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 1: Incidentes multidiscipl. de carácter ordinario

NOTIFICACIONES DE ACTUALIZACIÓN DE MEDIOS Y PROTOCOLOS DE
ACTUACIÓN ANTE INCENDIOS FORESTALES.

RECURSOS FORESTALES.

**Acuerdo de colaboración entre Policías, Bomberos y Sanidad para
intervenciones conjuntas.**

Con fechas recientes se ha firmado el **acuerdo de colaboración entre Policías, Bomberos y Sanidad para intervenciones conjuntas**, habiéndose habilitado los grupos V01-112 y correlativos hasta el V12-112 como grupos de trabajo provinciales o comarcales de **coordinación**. Este acuerdo entra en vigor el día 17 de octubre de 2016.

Estos grupos pueden ser utilizados para cualquier incidencia sanitaria en una comarca concreta entre Policías y Sanidad, sin necesidad de la intervención de Bomberos, y sin que seamos concededores, pudiendo interferir en las comunicaciones.

Esta circunstancia nos obliga a dejar libres estos grupos que venimos utilizando desde la migración a COMDES de forma "irregular".

Hace unos meses se habló con la Agencia para destinar unos grupos al efecto de pasar novedades y gestionar incidencias internas, que ya tienen preparados, pero que todavía no se han programado y no están disponibles en las emisoras de brigadas ni en las nuestras.

Por tanto, a partir del 17/10/2016, y de forma provisional, en tanto y cuanto se decide la programación de estos nuevos grupos de novedades en las emisoras de la flota UBE Valencia y al menos en las de la Unidad Forestal en la flota del Consorcio, utilizaremos los canales de sector.

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

La **DIRECTRIZ SOBRE LA UTILIZACIÓN DE COMUNICACIONES RADIO SOBRE LA “RED COMDES” EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**, es un documento técnico que tiene por objeto principal implantar los procedimientos de operación de acuerdo con el Plan Especial de Incendios Forestales.

Se instaure como norma única, y establece los diferentes grupos de comunicación (ya comentados anteriormente) a utilizar:

- | | |
|---|---------------------------|
| • <i>Movilización (uno por provincia)</i> | <i>MODO RED</i> |
| • <i>Coordinación (6 por provincia)</i> | <i>MODO RED</i> |
| • <i>Mando (1+1 por provincia)</i> | <i>MODO DIRECTO O RED</i> |
| • <i>Intervención (6+6 por provincia)</i> | <i>MODO DIRECTO O RED</i> |
| • <i>Apoyo (3 por provincia)</i> | <i>MODO RED</i> |

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

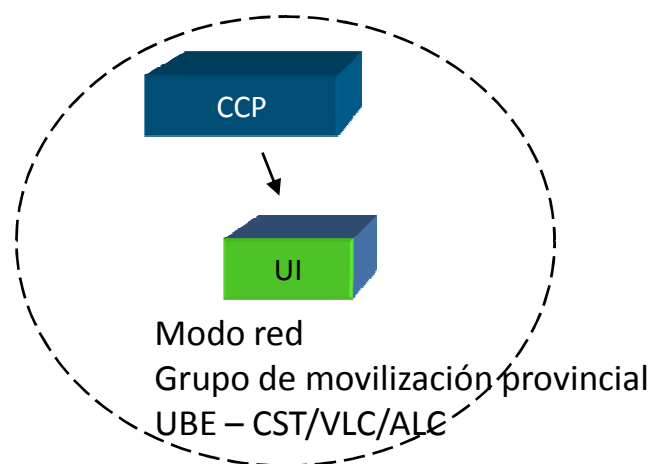
Régimen ordinario y movilización

Las unidades de intervención serán movilizadas desde el Centro de Coordinación Provincial (CCP) mediante los grupos UBE provinciales

GRUPOS DE
MOVILIZACIÓN

Castellón	Valencia	Alicante
UBE - CST	UBE - VLC	UBE - ALC

Régimen ordinario y movilización



El Centro de Coordinación Provincial:

- asociará** las Unidades de Intervención movilizadas **al Incidente**
- indicará** al mando del recurso operativo el grupo que servirá de enlace entre ambos durante el trayecto y posteriormente tras la llegada a la zona del Incidente, denominado **grupo de coordinación:**

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Tras la movilización

Las Unidades de Intervención:

- cambiarán al **grupo de Coordinación** que se les indique,*

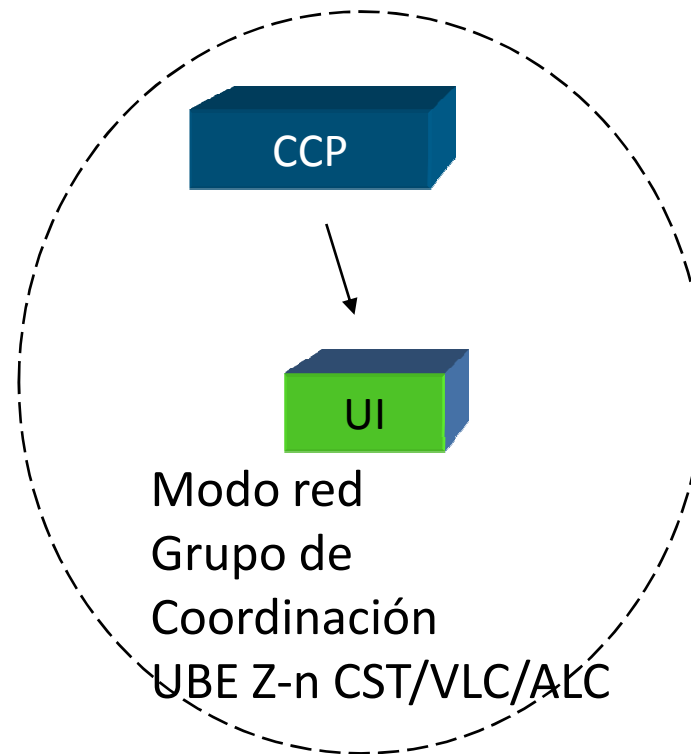
GRUPOS DE COORDINACIÓN	Castellón	Valencia	Alicante
	UBE Z-1 CST	UBE Z-1 VLC	UBE Z-1 ALC
	UBE Z-2 CST	UBE Z-2 VLC	UBE Z-2 ALC
	UBE Z-3 CST	UBE Z-3 VLC	UBE Z-3 ALC
	UBE Z-4 CST	UBE Z-4 VLC	UBE Z-4 ALC
	UBE Z-5 CST	UBE Z-5 VLC	UBE Z-5 ALC
	UBE Z-6 CST	UBE Z-6 VLC	UBE Z-6 ALC

- indicarán al Centro de Coordinación Provincial el momento de partida mediante el envío del mensaje de estado **"En Ruta a Servicio"** (tecla 4)*
- emplearán el Grupo de Coordinación establecido para comunicarse entre sí y con el Centro de Coordinación Provincial, informando a este último, de forma periódica, de su posición y del tiempo estimado para su llegada al lugar*

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Tras la movilización

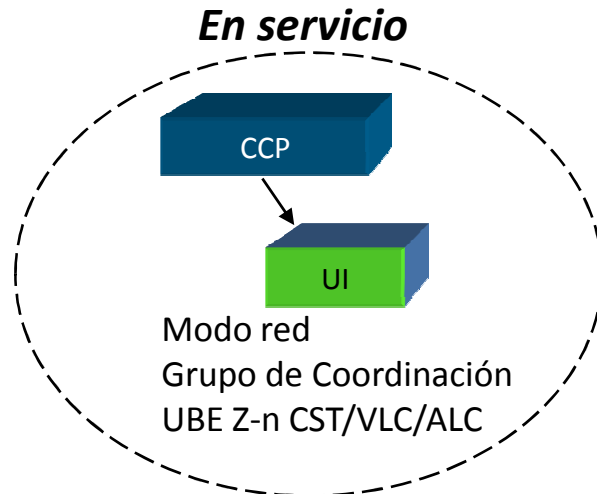
En ruta a servicio



DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Comunicaciones en el lugar de la emergencia

Una vez en el lugar de la emergencia, los integrantes del equipo de intervención continuarán empleando para sus comunicaciones el grupo de coordinación. No obstante, debe quedar claro que el único interlocutor que tendrá el Centro de Coordinación, en esta fase de la emergencia, será el Mando de la Unidad de Intervención.



Las Unidades de Intervención:
 indicarán el momento de llegada al Incidente mediante el mensaje de estado **“En Servicio” (tecla 5)**

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

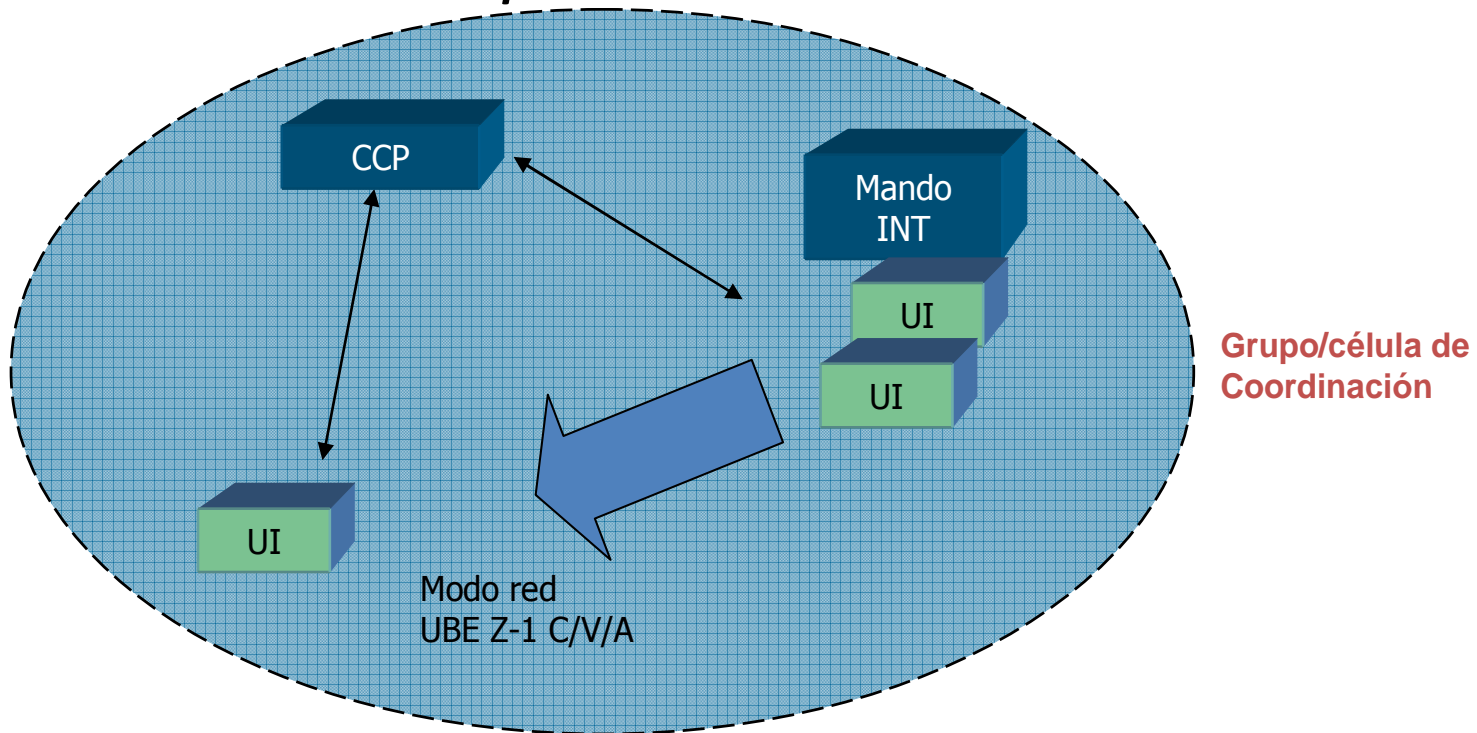
Incorporación de nuevas unidades de intervención

Lleva aparejada la presencia de un Mando Intermedio que se hará cargo del mando y dirección de la emergencia. Las nuevas Unidades de Intervención que se incorporen serán movilizadas según lo indicado anteriormente. Una vez haya llegado el Mando Intermedio a la zona de la emergencia, el Mando de la primera Unidad de Intervención le cederá el mando y dirección a éste que se incorpora.

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Incorporación de nuevas unidades de intervención

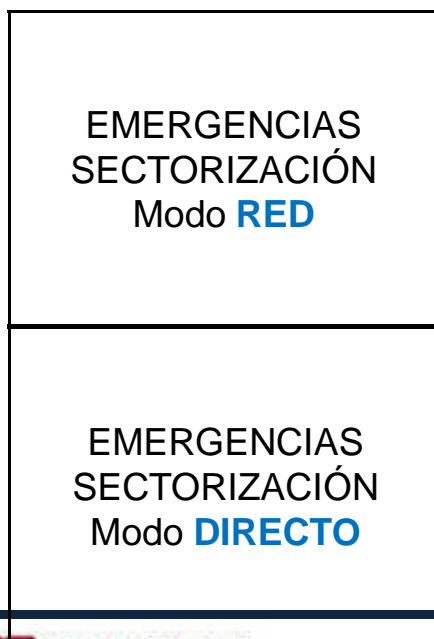
**Aproximación
Incorporación nuevas UI**



DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Inicio de las actuaciones. Establecimiento de la célula de intervención

Con la llegada de las nuevas Unidades de Intervención, se establecerá la denominada Célula de Intervención. Para ello, el Mando Intermedio confirmará a todos los componentes del mismo el grupo a utilizar, que será, según la provincia, uno de los siguientes:

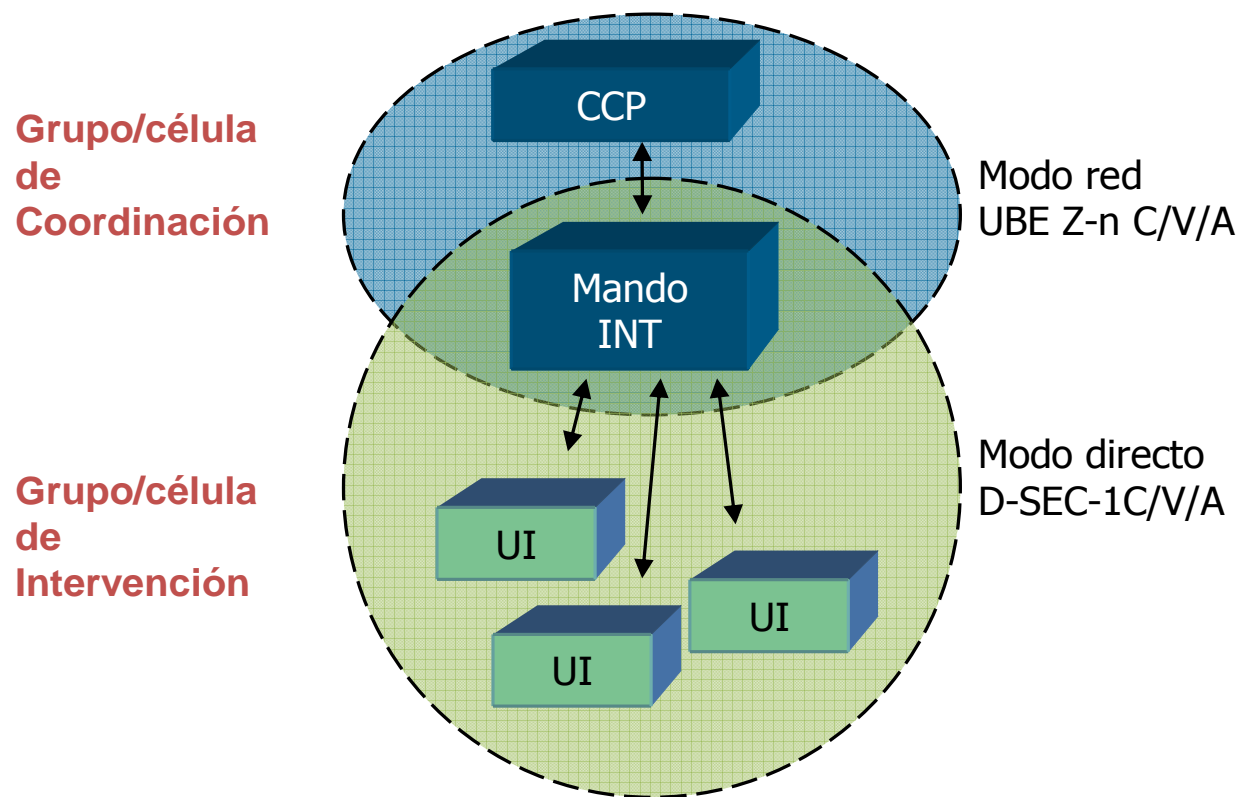


Castellón	Valencia	Alicante
SECTOR-1C	SECTOR-1V	SECTOR-1A
SECTOR- 2C	SECTOR- 2V	SECTOR- 2A
SECTOR- 3C	SECTOR- 3V	SECTOR- 3A
SECTOR- 4C	SECTOR- 4V	SECTOR- 4A
SECTOR- 5C	SECTOR- 5V	SECTOR- 5A
SECTOR- 6C	SECTOR- 6V	SECTOR- 6A
Castellón	Valencia	Alicante
D-SEC-1C	D-SEC-1V	D-SEC-1A
D-SEC-2C	D-SEC-2V	D-SEC-2A
D-SEC-3C	D-SEC-3V	D-SEC-3A
D-SEC-4C	D-SEC-4V	D-SEC-4A
D-SEC-5C	D-SEC-5V	D-SEC-5A
D-SEC-6C	D-SEC-6V	D-SEC-6A

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Inicio de las actuaciones. Establecimiento de la célula de intervención

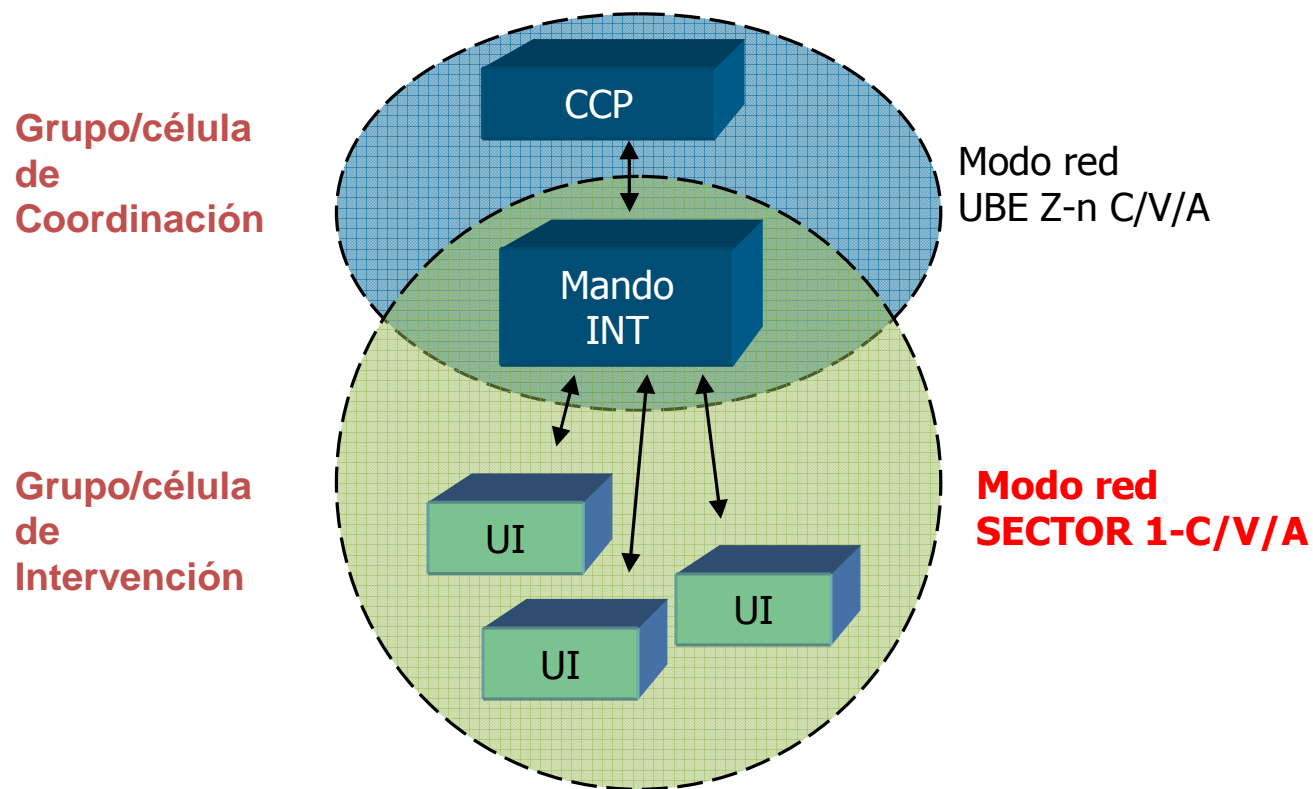
Inicio de las actuaciones



DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

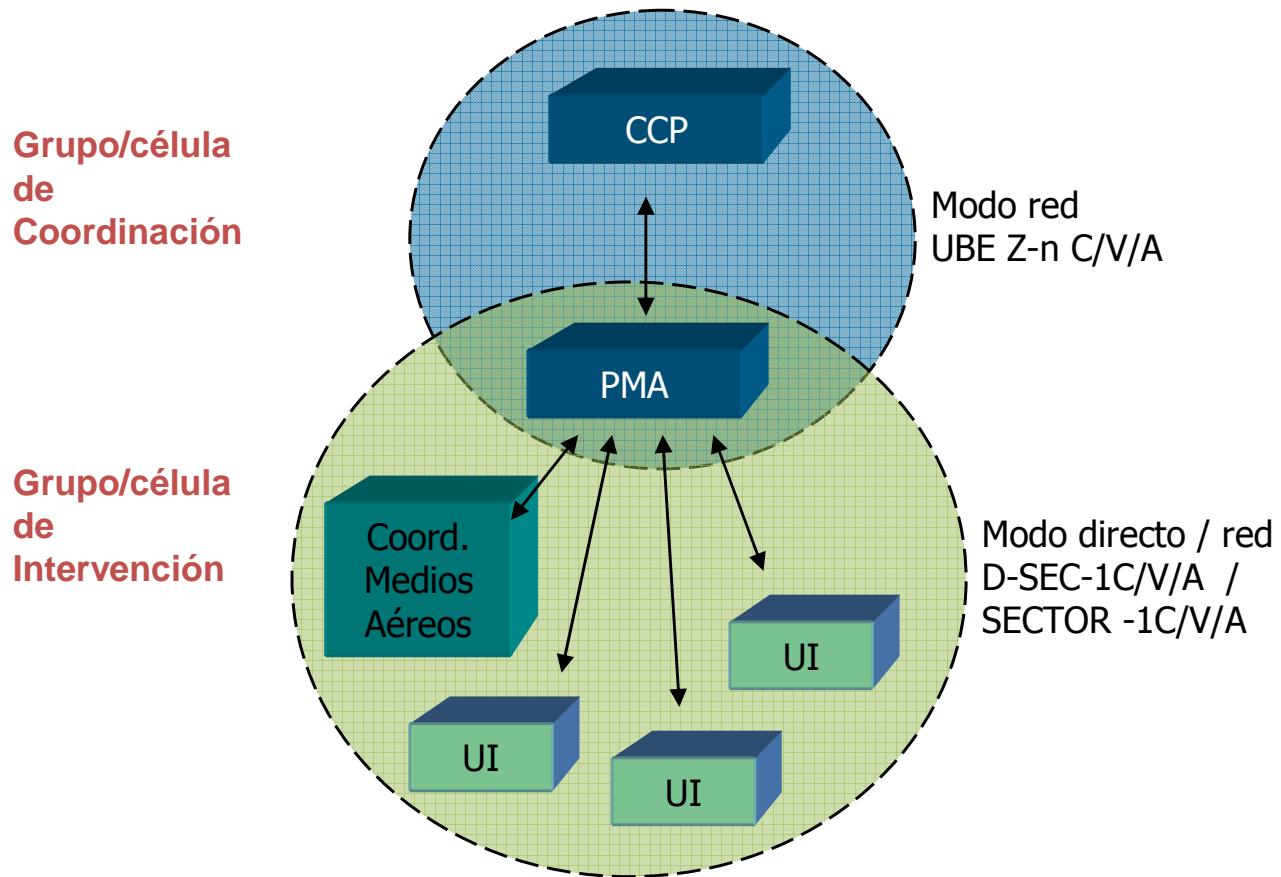
Inicio de las actuaciones. Establecimiento de la célula de intervención

Inicio de las actuaciones



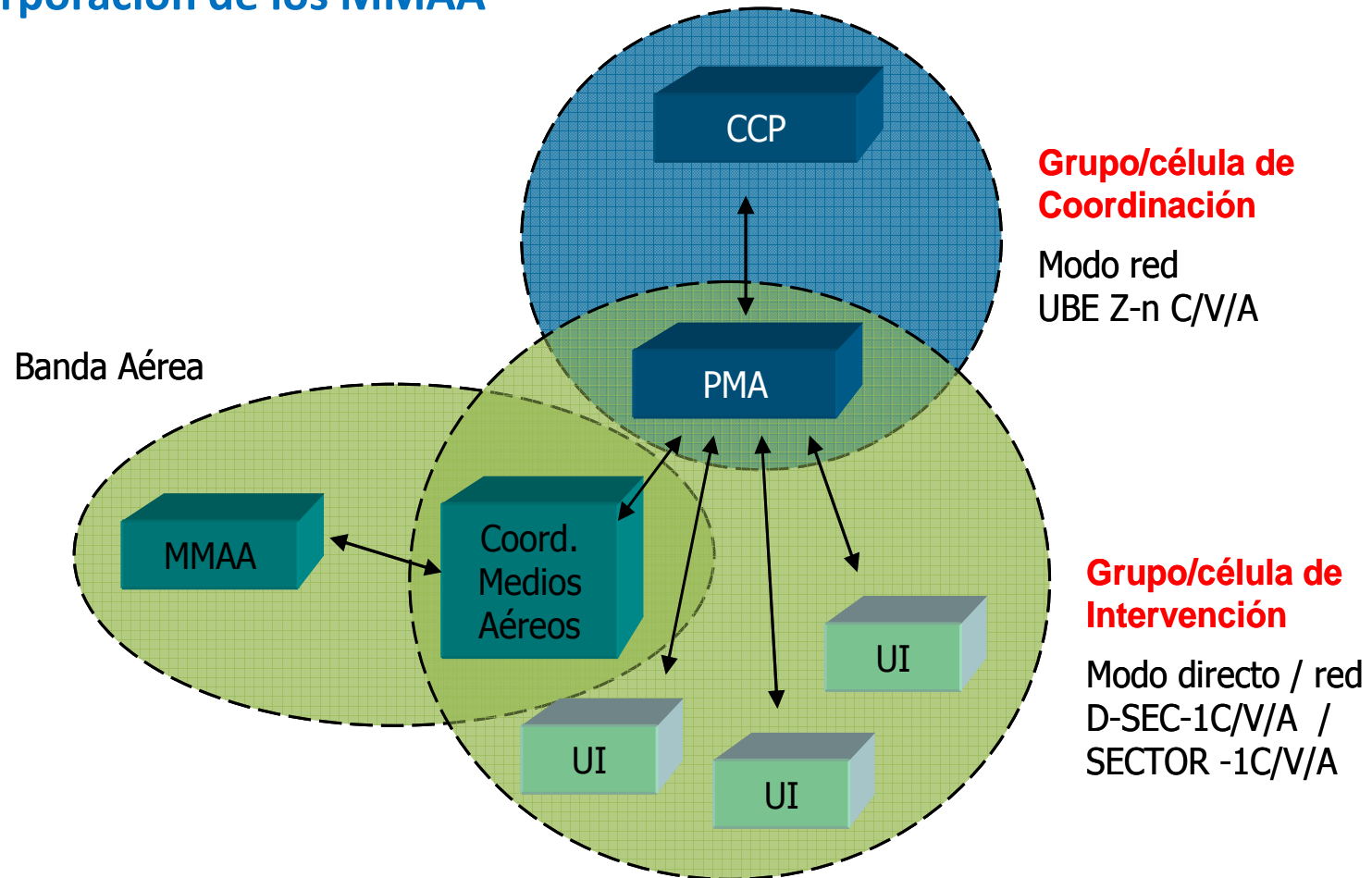
DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Constitución del PMA



DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Incorporación de los MMAA



DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Sectorización

La sectorización de una emergencia está en función de su extensión o del número de recursos movilizados, estando ambas razones íntimamente relacionadas. La sectorización de la emergencia, implica la existencia de una estructura de mando. En esta situación las comunicaciones se organizarán en tres niveles:

- Coordinación:** comunicaciones CCP-PMA
- Mando:** comunicaciones PMA-Mandos de los sectores. También coordinación de MMAA, el CRM y mandos de las Unidades Básicas
- Intervención:** tantos grupos de intervención como sectores se haya dividido el incendio. Comunicaciones entre los recursos de intervención y los mandos de cada uno de los sectores.

*El Grupo de Mando trabajará preferentemente en modo red, mediante el grupo **SECTOR -7C/V/A**. También puede utilizarse el grupo directo D-SEC-7C/V/A*

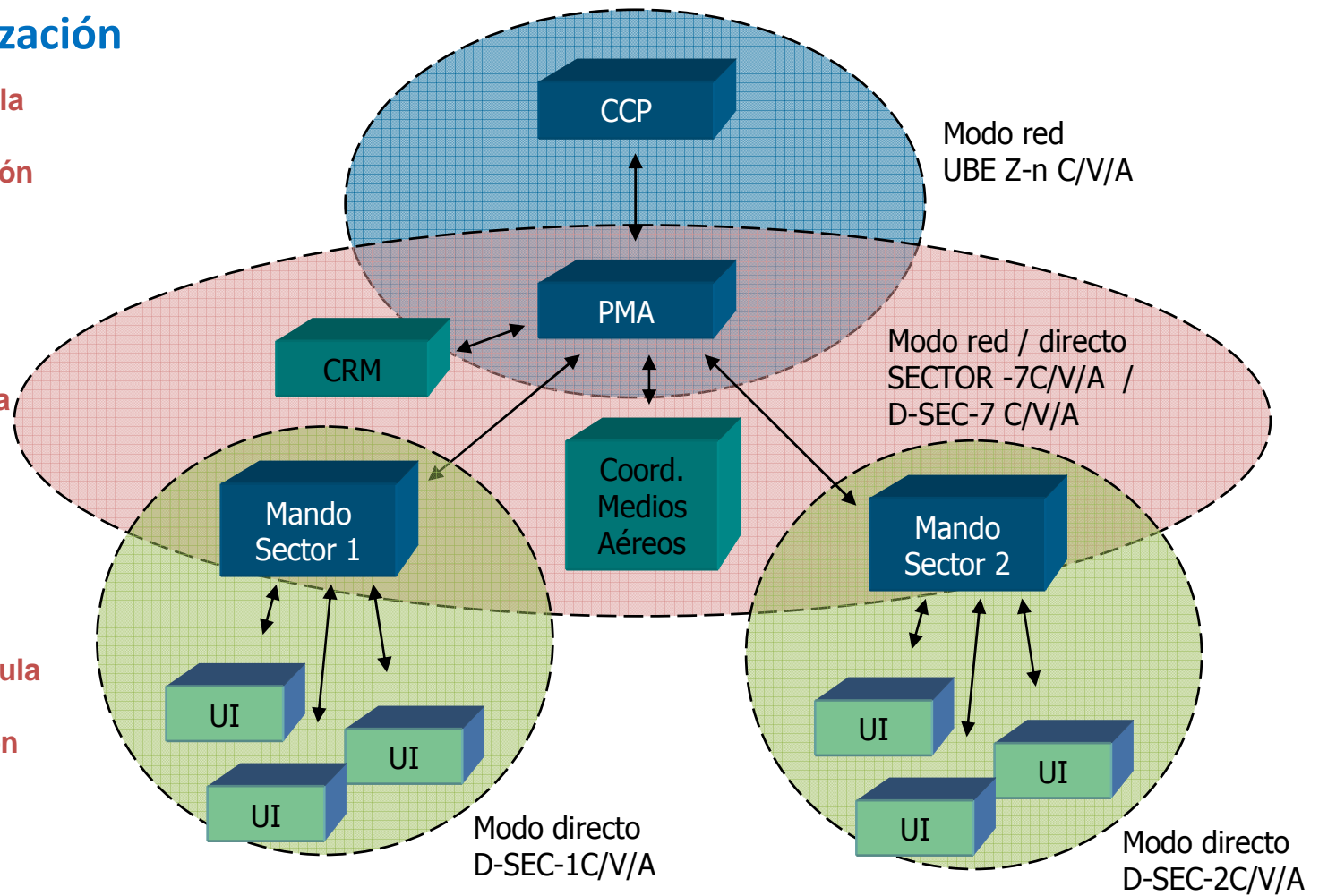
DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Sectorización

Grupo/célula de Coordinación

Grupo/célula de Mando

Grupos/célula de Intervención

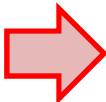


DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

“AVANCE INFORMATIVO”

Necesidad derivada de la experiencia y de la tendencia a GIF

- Se han creado 3 grupos de mando específicos por provincia

SECTOR-7C/V/A 

MANDO-1C	MANDO-1V	MANDO-1A
MANDO-2C	MANDO-2V	MANDO-2A
MANDO-3C	MANDO-3V	MANDO-3A

- Los sectores 7, 8 y 9 se quedarán liberados, para poder utilizarse como sectores (9 por provincia, 1 a 9)

SECTOR-1V	SECTOR-4V	SECTOR-7V
SECTOR-2V	SECTOR-5V	SECTOR-8V
SECTOR-3V	SECTOR-6V	SECTOR-9V

- En ambos casos, su uso está sujeto a disponibilidad (programados en las emisoras) => *Solución Provisional (*)*

DIRECTRIZ DE COMUNICACIONES EN IF

Retirada de la UI

La Unidad de Intervención que se retira deberá:

- Indicar al CCP correspondiente el momento de su retirada mediante el envío del mensaje de estado **“Regreso de Servicio” (tecla 6)**.*
- Una vez llegado a destino, esto es, a su base de origen, deberá indicarlo al CCP correspondiente mediante el envío del mensaje de estado **“En base” (tecla 7)**.*
- El Mando de la Unidad de Intervención revisará el estado del equipamiento de comunicaciones de toda su Unidad y se responsabilizará que todos los equipos se queden **en carga**.*

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 4: *Varios PMAs*

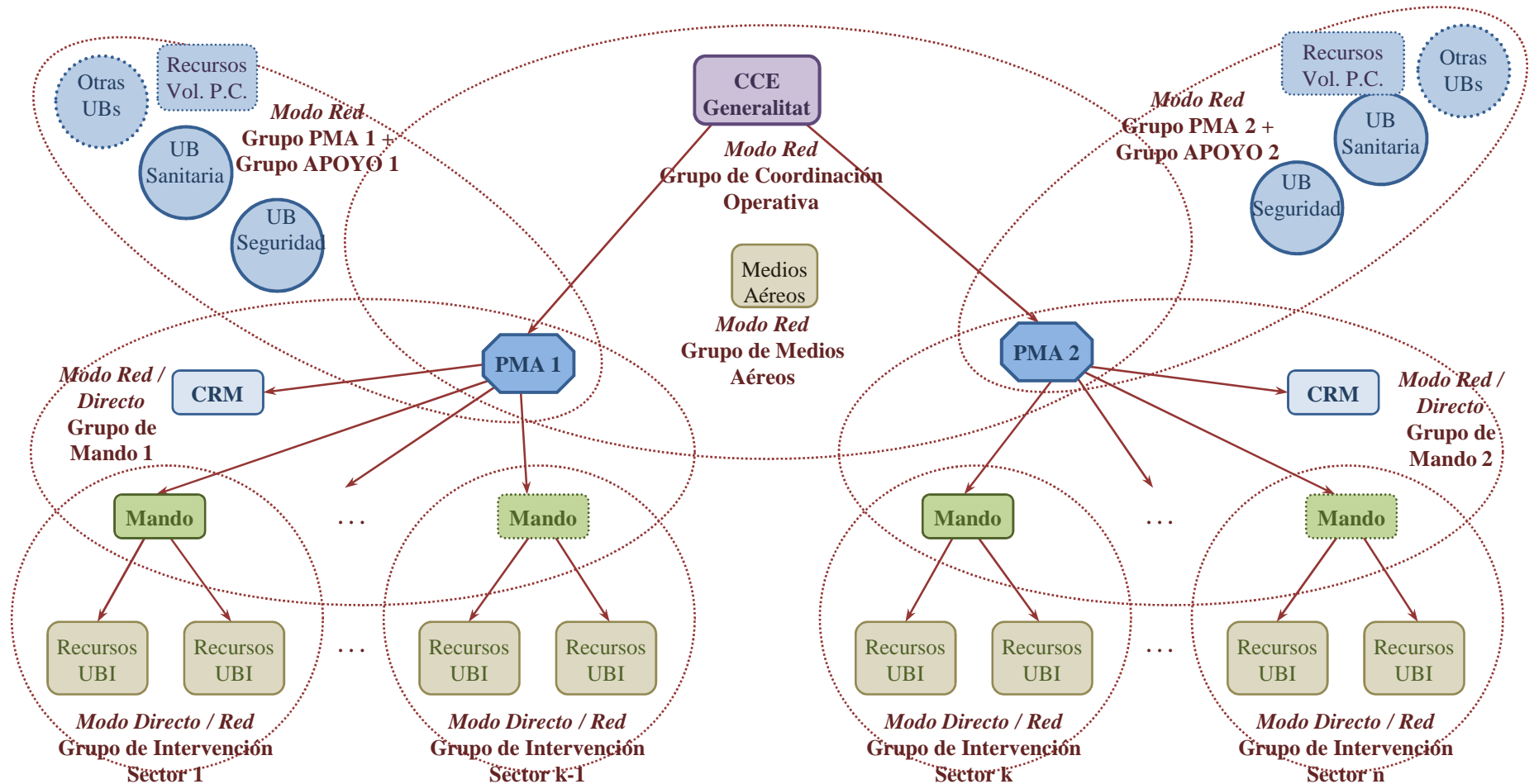
Situaciones de gran emergencia o catástrofe, con área afectada extensa y/o muy poblada, y elevado número de recursos de intervención => puede ser conveniente constituir dos o más PMA, al objeto de facilitar la gestión de la situación.

Caso posible: **Gran seísmo.**

- Cada PMA se encargaría de gestionar una zona que podría o no estar sectorizada.
- Se mantendrían el grupo de COORDINACIÓN OPERATIVA y el grupo AIRE.
- Cada PMA tendría su grupo de MANDO, su grupo PMA y sus GRUPOS de INTERVENCIÓN.
- Debería preverse la incorporación a la estructura de medios extraordinarios, no habituales en emergencias de menor entidad
==> GRUPOS DE APOYO

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Escenario 4: Varios PMAs



PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Grupos comunes en Modo Directo.

Terminales en modo repetidor.

- En total 4 GRUPOS COMUNES en DMO, accesibles por **todos** los usuarios COMDES.
- Alcance DMO limitado: posible uso simultáneo en lugares distantes. PERO el uso de móviles en modo repetidor aumenta la probabilidad de interferir.
- Situaciones de emergencia localizada con múltiples usuarios: Requiere organización del uso de los GRUPOS COMUNES en DMO.

Grupos Comunes en Modo Directo	
Denominación	Usuarios
D-1-RSV	Reservado
D-3-RSV	Reservado
D-1-GLOBAL	Servicios sanitarios
D-3-GLOBAL	Servicios de seguridad

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Uso de terminales pasarela (GW)

- Los Gateway (GW) enlazan un grupo en Modo Red (TMO) con un grupo en Modo Directo (DMO).
- Los GW no funcionan si se detectan otros GW o terminales de cualquier tipo usando la misma frecuencia DMO.

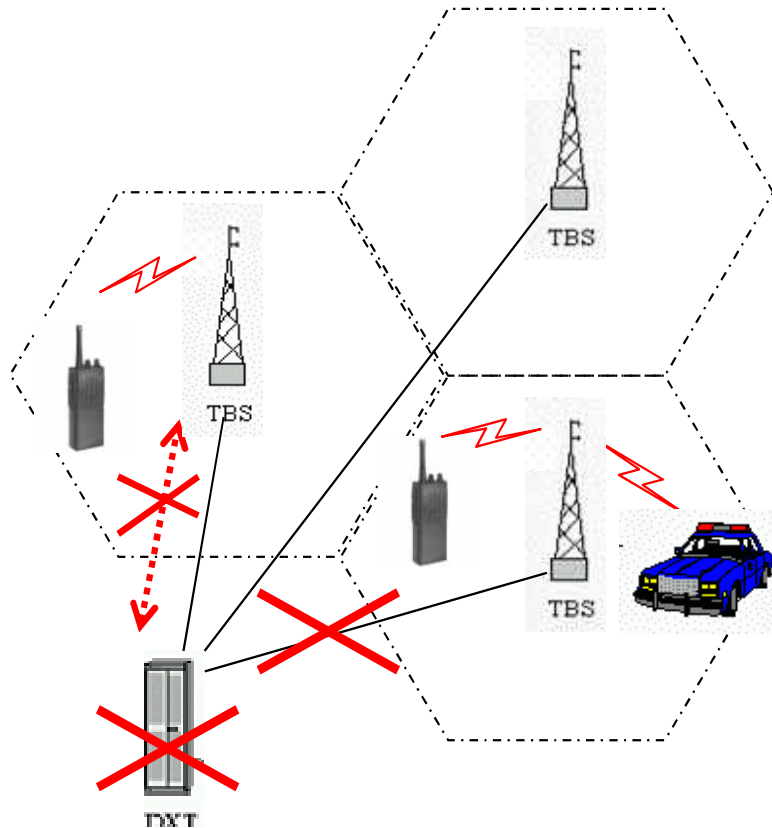
Probable en situación de emergencia en la que concurren diferentes usuarios COMDES en la misma zona.

- Hay que tener en cuenta que los GRUPOS COMUNES en DMO comparten frecuencias, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Grupos Comunes en Modo Directo		
Denominación		Denominación
D-1-RSV	Comparte frecuencia con →	D-1-GLOBAL
D-3-RSV	Comparte frecuencia con →	D-3-GLOBAL

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Afectación de infraestructuras de comunicación. Modo Fallback.



Grupos FALLBACK
Denominación
DEGRA-1
DEGRA-2
DEGRA-3

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Afectación de infraestructuras de comunicación. Modo Fallback.

No todas las estaciones base de la red COMDES están configuradas para funcionar en Modo Fallback si se quedan aisladas.

- Puede haber terminales radio en nuestro equipo (*compañeros*) que Sí sean capaces de registrarse en otra EB no afectada (seguirán funcionando en el grupo de red en el que estaban)
- Podría ocurrir que los terminales radio puedan alcanzar más de una estación base que se encuentre en Modo Fallback. Si los integrantes del GRUPO FALLBACK se registran en estaciones base diferentes, no podrán comunicarse entre sí.
- Puede haber terminales que no enganchen ni en FALLBACK ni en red

Grupos FALLBACK
Denominación
DEGRA-1
DEGRA-2
DEGRA-3

PTECV – Procedimiento de comunicaciones

Otras directrices en materia de comunicaciones

Consideraciones generales:

Llamadas individuales: consumo elevado de recursos (ts)

Uso preceptivo de Mensajes de estado:

“Los recursos deben comunicar su estado mediante mensajes de estado”

Usuarios de CoordCom: subconjunto mínimo básico común para coordinación inter-agencias

MENSAJES DE ESTADO		
Denominación	Tecla Rápida	Descripción
Recibido	1	Mensaje que indica que el recurso ha recibido la misión
En ruta a servicio	4	Mensaje que indica que el recurso se dirige hacia el lugar del incidente.
En servicio	5	Mensaje que indica que el recurso ha llegado al lugar.
En retorno de servicio	6	Mensaje que indica que el recurso se retira del lugar.
En base	7	Mensaje que indica que el recurso ha llegado a su base de origen.
Incidencia	8	Mensaje que indica que el recurso tiene algún problema

Guía rápida (portátil)



Guía rápida (portátil)



ACCESORIOS:

- Cargador individual 220V
- Microaltavoz de solapa
- Funda
- Colgador
- Clip de cinturón
- Cargador de vehículo 12V!
- Cargador 1+1 (terminal + batería de repuesto)

Guía rápida (portátil)

- Indicación de estado de batería en pantalla. Avisos luminosos (LED) y acústicos de batería baja.
- Aviso en pantalla y acústico de ausencia de cobertura
- Indicación en pantalla del grupo, sobre la llamada en curso, mensajes recibidos, etc.
- Dos altavoces integrados en el terminal
- Temperatura de Operación -20 to +55°C
- Temperatura de almacenaje -40°C to +85°C
- Potencia de transmisión de 1,8 W
- Protección IP55
- GPS: Indicación de coordenadas y dirección de mov.
- Reloj en tiempo real en el display, ajustable p.ej. vía GPS



Guía rápida (portátil)



PIN: 1234
Re-size
Cambio directo grupo

- A. Encender/apagar/cambio grupo
 - B. Volumen / Buscar grupo
 - C. Hablar (PTT)
 - D. Bloquear/desbloquear teclado
 - E. Cambio directo/red
 - F. Ir al grupo preferente
 - G. Volver al grupo anterior
- Mensajes de estado:** Teclas numéricas (ver tabla)

Encender: Pulsar A una vez.

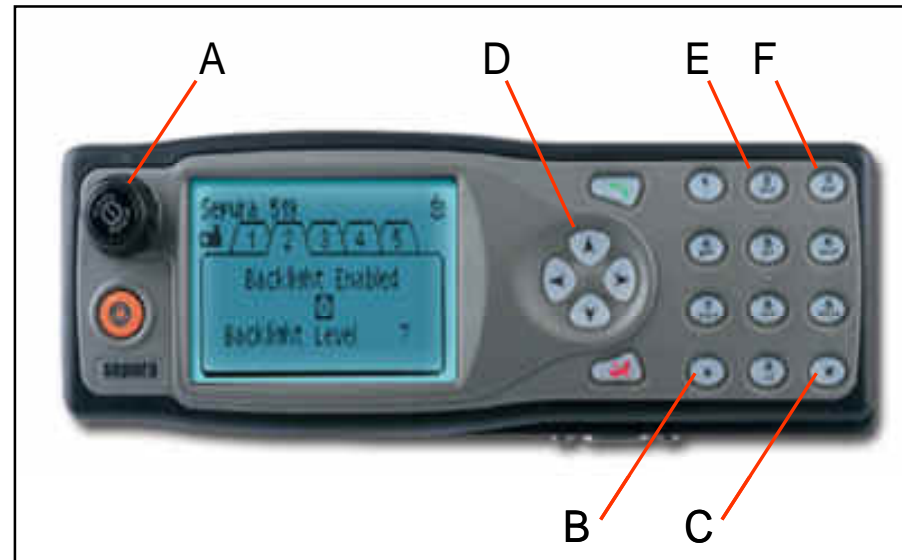
Apagar: Mantener la tecla A pulsada durante 4 segundos.

Seleccionar grupo: Con el equipo encendido, una sola pulsación sirve para cambiar de grupo, girando la rueda (B).

Una vez sobre el grupo escogido, pulsar PTT (C).

Para **cambiar de carpeta**, pulsar A y usar las teclas de dirección arriba o abajo (H).

Guía rápida (móvil)



A. Encender/apagar, Seleccionar grupo y Volumen

B. Bloquear/desbloquear teclado

C. Cambio directo/red

D. Moverse por los menús

E. Ir al grupo preferente

F. Volver al grupo anterior

Mensajes de estado: Teclas directas (ver tabla)

Encender: Pulsar A una vez.

Apagar: Mantener la tecla A pulsada durante 4 segundos.

Seleccionar grupo: Con el equipo encendido, una sola pulsación sirve para cambiar de grupo, girando la rueda hasta encontrar el grupo deseado, y pulsar PTT para hacer efectiva la elección.

Para **cambiar de carpeta**, pulsar A y usar las teclas de dirección arriba o abajo (D).

Teclas de función (Sepura STP8000)

TECLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Mensaje de estado: callback	(1)
1	Mensaje de estado: Al entrar de turno	Incorporación sin incidencia, con la unidad completa
2	Ir al grupo de trabajo preferente	(2)
3	Volver al grupo anterior	(3)
4	Mensaje de estado: En ruta a Servicio	Desplazándose (de camino) a la emergencia
5	Mensaje de estado: En Servicio	Trabajando en la emergencia
6	Mensaje de estado: Volviendo de Servicio	Desplazándose (de retirada) desde la emergencia hacia la zona/base
7	Mensaje de estado: Fin / en base	En zona/base, de vuelta a la actividad ordinaria y/o retirada si corresponde
8	Mensaje de estado: Incidencia	Si tanto a la incorporación como a la retirada de la unidad se tiene alguna incidencia
9	Mensaje de estado: Al salir de turno	Retirada sin incidencia, con la unidad completa
*	Bloquear / desbloquear teclado	Bloquea todas las teclas, excepto el PTT y la tecla de emergencia.
#	Cambio directo/red	Cambia de modo red a modo directo, y viceversa. En el caso de los móviles con función Gateway/Repeater, se accede al menú de cambio de modo.

Teclas de función (Motorola MTP850)

TECLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Mensaje de estado: callback	(1)
1	Mensaje de estado: Al entrar de turno	Incorporación sin incidencia
2	Ir al grupo de trabajo preferente	(2)
3	Volver al grupo anterior	(3)
4	Mensaje de estado: En ruta a Servicio	Desplazándose (de camino) a la emergencia
5	Mensaje de estado: En Servicio	Trabajando en la emergencia
6	Mensaje de estado: Volviendo de Servicio	Desplazándose (de retirada) desde la emergencia hacia la zona/base
7	Mensaje de estado: Fin / en base	En zona/base, de vuelta a la actividad ordinaria y/o retirada si corresponde
8	Mensaje de estado: Incidencia	Si tanto a la incorporación como a la retirada de la unidad se tiene alguna incidencia
9	Mensaje de estado: Al salir de turno	Retirada sin incidencia
*	Sin función	
#	Mensaje de estado: 41022	Mensaje de estado de propósito por definir

Teclas de función (Sepura STP8000 Ag. MA)

TECLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Mensaje de estado: callback	(1)
1	Mensaje de estado: Confirmado	Confirmación
2	Ir al grupo de trabajo preferente	(2)
3	Volver al grupo anterior	(3)
4	Mensaje de estado: En ruta a Servicio	Desplazándose (de camino) a la emergencia
5	Mensaje de estado: En Servicio	Trabajando en la emergencia
6	Mensaje de estado: Volviendo de Servicio	Desplazándose (de retirada) desde la emergencia hacia la zona/base
7	Mensaje de estado: Fin de misión	Misión finalizada
8	Mensaje de estado: En base	De vuelta en base
9	Sin función	
*	Bloquear / desbloquear teclado	Bloquea todas las teclas, excepto el PTT y la tecla de emergencia.
#	Sin función	

Teclas de función

TECLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Mensaje de estado: callback	(1)

(1): Función Callback (Llámame) – Tecla ‘0’:

Envía un mensaje “llámame” a la central UBE de la provincia a la que corresponde el terminal. El operador UBE (central) genera una llamada individual al terminal que activó la función callback. Para responder la llamada (el terminal genera pitidos de aviso, y el texto “llamada individual”), basta pulsar PTT y hablar al operador UBE.

La función “callback”, al igual que el resto de mensajes de estado, no funciona si el terminal está en modo directo.

Los pitidos de aviso suenan si el terminal tiene los tonos habilitados.

Teclas de función

TECLA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
2	Ir al grupo de trabajo preferente	(2)
3	Volver al grupo anterior	(3)

(2): Función grupo preferente – Tecla ‘2’:

- Pone al terminal en el grupo de movilización. Dicho grupo depende de la numeración del terminal. En terminales UBE de Alicante (143xxxx), el terminal pasará al grupo UBE-ALC (Prevención y vigilancia: pr-MA Coord). Esta función solo se puede realizar en modo red. En modo directo no funciona.

(3): Función grupo anterior – Tecla ‘3’:

- Hace que el terminal vuelva al grupo en el que estuvo antes. Si el equipo está en modo red, pasa al grupo en modo red anterior. Si está en modo directo, volverá al grupo directo anterior. Esta función no cambia de modo, de manera que si estamos en un grupo de red y pasamos a modo directo, al pulsar y mantener '3' no volveremos al grupo de red, sino al anterior grupo en modo directo en el que estuvo el terminal. Análogamente sucede si estamos en modo directo y pasamos a modo red.

Menú (Sepura)

ACCESO AL MENÚ

- Pulsar la tecla de navegación “Abajo” una vez para ver los menús disponibles
- Pulsar las teclas de navegación “Izquierda” o “Derecha” para seleccionar la pestaña deseada
- Pulsar la tecla de navegación “Abajo” para entrar en el la opción del menú escogida
- Pulsar las teclas de navegación “Izquierda” o “Derecha” para moverse a través de las pestañas disponibles

SALIR DEL MENÚ

- Mantener pulsada unos segundos la tecla de navegación “Arriba” para salir de los menús y volver a la pantalla inicial
- Alternativamente, si desde cualquier menú no hacemos nada durante unos segundos la pantalla por defecto volverá a aparecer.

Carpetas

- Dado el elevado número de grupos, si todos se organizaran en una única lista, resultaría complicado seleccionar el grupo deseado en los terminales de radio, al tener que recorrer la lista uno a uno
- Por ello, los grupos se agrupan en conjuntos denominados carpetas. Solo en el caso de que el grupo deseado no esté en la carpeta activa, habrá que cambiar de carpeta. Las carpetas disponibles en modo red son:

- CST - UBE
- VLC - UBE
- ALC - UBE
- Comunes
- Fallback

SEPURA: La carpeta **All** contiene todos los grupos
-> Útil si desconocemos en qué carpeta está el grupo buscado

Carpetas (SEPURA STP8000 BF)

All	CST-UBE	VLC-UBE	ALC-UBE	Comunes	FallBack
Todos lo grupos programados en el terminal	UBE - AUT	UBE - AUT	UBE - AUT	01 - RSV	DEGRA-1
	UBE - CST	UBE - VLC	UBE - ALC	---	DEGRA-2
	UBE Z-1C	UBE Z-1 V	UBE Z-	12 - RSV	DEGRA-3
	---	---	---	1 - COMDES	
	UBE Z-6 C	UBE Z-6 V	UBE Z-6 A	---	
	Sector -1C	Sector -1V	Sector -1A	6 - COMDES	
	Sector -2C	Sector -2V	Sector -2A	41 - CLP	
	Sector -3C	Sector -3V	Sector -3A	---	
	Sector -4C	Sector -4V	Sector -4A	46 - CLP	
	Sector -5C	Sector -5V	Sector -5A	1 - GLOBAL	
	Sector -6C	Sector -6V	Sector -6A	---	
	Sector -7C	Sector -7V	Sector -7A	10 - GLOBAL	
	PMA- 1C	PMA-1 V	PMA- 1A		
	PMA- 2C	PMA-2 V	PMA- 2A		
	PMA- 3C	PMA-3 V	PMA- 3A		
	Otros grupos: Apoyo mutuo, coordinación, tierra-aire, etc	Otros grupos: Apoyo mutuo, coordinación, tierra-aire, etc	Otros grupos: Apoyo mutuo, coordinación, tierra-aire, etc		

Carpetas (Motorola MTP850)

Prevención	Egen-EXT	CST	VLC	ALC	Comunes
MA AUTON	2011	CS-MA COORD	VL-MA COORD	AL-MA COORD	01 - RSV
SERV.CENT.MA	2012	2000	2000	2000	---
CS-MA PROV	VPC-1	---	---	---	12 - RSV
CS-MA COORD	VPC-2	2002	2002	2002	1 - COMDES
CS1-MA	VPC-3	2003	2003	2003	---
CS2-MA	1019	Sector -1C	Sector -1V	Sector -1A	6 - COMDES
CS3-MA	2019	---	---	---	41 - CLP
CS-MA RSV	3019	Sector -7C	Sector -7V	Sector -7A	---
VL-MA PROV		PMA-1 C	PMA-1 V	PMA-1 A	46 - CLP
VL-MA COORD		PMA-2 C	PMA-2 V	PMA-2 A	1 - GLOBAL
VL1-MA	Bandas Aéreas	PMA-3 C	PMA-3 V	PMA-3 A	---
---	BA-MORELLA-F1	UBE Z-1 C	UBE Z-1 V	UBE Z-1 A	10 - GLOBAL
VL5-MA	---	---	---	---	
VL-MA RSV	BA-SIERRA CID-F2	UBE Z-6 C	UBE Z-6 V	UBE Z-6 A	
AL-MA PROV		Coord - AUT	Coord - AUT	Coord - AUT	Fallback
AL-MA COORD		Coord - CST	Coord - VLC	Coord - ALC	DEGRA-1
AL1-MA	80 MHz	C01-112	V01-112	A01-112	DEGRA-2
AL2-MA	CST-09	---	---	---	DEGRA-3
AL3-MA	---	C05-112	V12-112	A08-112	
AL-MA RSV	VLC-20	AIRE-0	AIRE-0	AIRE-0	
2000	---	AIRE-1	AIRE-2	AIRE-3	
---	ALC-07	UBE - AUT	UBE - AUT	UBE - AUT	
2003	---	UBE - CST	UBE - VLC	UBE - ALC	
		CST-09	VLC-20	ALC-07	
		---	---	---	

Guías básicas

*Carpetas
(SEPURA
STP8000
Ag. MA)*

ALL	OPERATIVOS	VALENCIA	ALICANTE	CASTELLON	COMUNES	FALLBACK
	SERV. CENT. MA	2000	2000	2000	2000	DEGRADADO_0501
	CS-MA COORD	...	...	...	...	DEGRADADO_0502
	CS1-MA	2003	2003	2003	2003	DEGRADADO_0503
	CS2-MA	UBE - VLC	UBE - ALC	UBE - AUT	01 - RSV	
	CS3-MA	UBE Z-1 V	UBE Z-1 A	UBE - CST	...	
	CS-MA RSV	...	...	...	12 - RSV	
	CS-MA PROV	UBE Z-6 V	UBE Z-6 A	UBE Z-5 C	1 - COMDES	
	VL-MA COORD	UBE - AUT	UBE - AUT	UBE Z-6 C	...	
	VL1-MA	V01 - 112	A01 - 112	C01 - 112	6 - COMDES	
	...	...	...	...	41 - CLP	
	VL5-MA	V12 - 112	A08 - 112	C05 - 112	...	
	VL-MA RSV	Serctor - 1V	Sector - 1A	Sector -1C	46 - CLP	
	VL-MA PROV	...	...	...	1 - GLOBAL	
	AL-MA COORD	Sector -9V	Sector -9A	Sector -9C	...	
	AL1-MA	Mando-1V	Mando-1A	Mando-1C	10 - GLOBAL	
	AL2-MA	Mando-2V	Mando-2A	Mando-2C		
	AL3-MA	Mando-3V	Mando-3A	Mando-3C		
	AL-MA RSV	PMA - 1V	PMA - 1A	PMA - 1C		
	AL-MA PROV	PMA - 2V	PMA - 2A	PMA - 2C		
	MA AUTON	PMA - 3V	PMA - 3A	PMA - 3C		
	Coord - VLC	AIRE-0	AIRE-0	AIRE-0		
	Coord - AUT	...	...	...
	V01 - 112	AIRE-3	AIRE-3	AIRE-3		
	A01 - 112	H-1 VLC	H-1 ALC	H-1 CST		
	C01 - 112	...	...	...
	1 - COMDES	H-5 VLC	H-5 ALC	H-5 CST		
	46 - CLP	Industrias-1	Industrias-1	Industrias-1		
	2 - GLOBAL	Industrias-2	Industrias-2	Industrias-2		
	07 - RSV	Industrias-3	Industrias-3	Industrias-3		
	08 - RSV	06 - RSV	01 - RSV	41 - CLP		
		...	...	42 - CLP		
		12 - RSV	07 - RSV	46 - CLP		
		46 - CLP	46 - CLP	06 - RSV		
	SERV. CENT. MA		SERV. CENT. MA	07 - RSV		
	VL-MA COORD		AL-MA COORD	SERV. CENT. MA		
	VL1-MA		AL1-MA	CS-MA COORD		
	...		AL2-MA	CS1-MA		
	VL5-MA		AL3-MA	CS2-MA		
	VL-MA RSV		AL-MA RSV	CS3-MA		
	VL-MA PROV		AL-MA PROV	CS-MA RSV		
	MA AUTON		MA AUTON	CS-MA PROV		
	Coord - AUT		Coord - AUT	MA AUTON		
	Coord - VLC		Coord - VLC	Coord - AUT		
	VLC-20		VLC-20	Coord - VLC		
	VPC2-VAL		VPC2-ALI	CST-09		
				VPC2-CS		

Guías básicas

CBA	CBV	CBC
OPERATIVOS	OPERATIVOS	OPERATIVOS
SERV. CENT. CBA	CBV-Z0	SERV. CENT. CBC
VEHICULOS CBA	CBV-Z1	JEFATURAS
AREA1 - CBA	CBV-Z2	BM - CBC
AREA2 - CBA	CBV-Z3	PA - CBC
AREA3 - CBA	CBV-Z4	PB - CBC
AREA4 - CBA	CBV-Z5	AP - CBC
AREA5 - CBA	CBV-Z6	EM - CBC
AREA6 - CBA	CBV-E1	AL - CBC
AREA7 - CBA	CBV-E2	AM - CBC
RESCATE CBA	CBV-E3	PT - CBC
1 RSV - CBA	CBV-E4	RESCATE CS
2 RSV - CBA	CBV-E5	OFICIALES
DIP-AUTON	CBV-E6	SARGENTOS
DIP-PROV CBA	CBV-1RSV	DIP-AUTON
CBA/PL ALC	CBV-2RSV	DIP-PROV CS
UBE Z-1 A	CB/PL VLC	CB-PL CS
UBE Z-2 A	Coord - VLC	AVS/CBC
UBE Z-3 A	Coord - AUT	Coord - CST
UBE Z-4 A	3- COMDES	Coord - AUT
UBE Z-5 A	41-CLP	V01-112
UBE Z-6 A	1-GLOBAL	A01 - 112
UBE - AUT	01-RSV	C01 - 112
UBE - ALC		41-CLP
COORD ALC		1 - GLOBAL
COORD AUT		01 - RSV
A01 - 112		3 - COMDES
A02 - 112		
A03 112		
3- COMDES		
41-CLP		
1-GLOBAL		
01-RSV		

EMERGEN - C	EMERGEN - V	EMERGEN - ALC	COMUNES	GRUPOS DE FALLBACK
UBE - AUT	UBE - AUT	UBE - AUT	01 - RSV	DEGRADADO 0501
UBE - CST	UBE - VLC	UBE - ALC	02 - RSV	DEGRADADO 0502
UBE Z-1 C	UBE Z-1 V	UBE Z-1 A	03 - RSV	DEGRADADO 0503
UBE Z-2 C	UBE Z-2 V	UBE Z-2 A	04 - RSV	
UBE Z-3 C	UBE Z-3 V	UBE Z-3 A	05 - RSV	
UBE Z-4 C	UBE Z-4 V	UBE Z-4 A	06 - RSV	
UBE Z-5 C	UBE Z-5 V	UBE Z-5 A	07 - RSV	
UBE Z-6 C	UBE Z-6 V	UBE Z-6 A	08 - RSV	
C01 - 112	V01 - 112	A01 - 112	09 - RSV	
C02 - 112	V02 - 112	A02 - 112	10 - RSV	
C03 - 112	V03 - 112	A03 112	11 - RSV	
C04 - 112	V04 - 112	A04 - 112	12 - RSV	
C05 - 112	V05 - 112	A05 - 112	1 - COMDES	
Sector - 1C	V06 - 112	A06 - 112	2 - COMDES	
Sector - 2C	V07 - 112	A07 - 112	3 - COMDES	
Sector - 3C	V08 - 112	A08 - 112	4 - COMDES	
Sector - 4C	V09 - 112	Sector - 1A	5 - COMDES	
Sector - 5C	V10 - 112	Sector - 2A	6 - COMDES	
Sector - 6C	V11 - 112	Sector - 3A	41 - CLP	
Sector - 7C	V12 - 112	Sector - 4A	42 - CLP	
PMA - 1C	Serctor - 1V	Sector - 5A	43 - CLP	
PMA - 2C	Serctor - 2V	Sector - 6A	44 - CLP	
PMA - 3C	Serctor - 3V	Sector - 7A	45 - CLP	
AIRE-0	Serctor - 4V	PMA - 1A	46 - CLP	
AIRE-1	Serctor - 5V	PMA - 2A	1 - GLOBAL	
Coord - AUT	Serctor - 6V	PMA - 3A	2 - GLOBAL	
Coord - CST	Serctor - 7V	AIRE-0	3 - GLOBAL	
Industrias-1	PMA - 1V	AIRE-3	4 - GLOBAL	
Industrias-2	PMA - 2V	Coord - AUT	5 - GLOBAL	
Industrias-3	PMA - 3V	Coord - ALC	6 - GLOBAL	
	AIRE-0	Industrias-1	7 - GLOBAL	
	AIRE-2	Industrias-2	8 - GLOBAL	
	Coord - AUT	Industrias-3	9 - GLOBAL	
	Coord - VLC		10 - GLOBAL	
	Industrias-1			
	Industrias-2			
	Industrias-3			
	Industrias-3			

Guía rápida

Consideraciones generales

Apagar el terminal antes de entrar en ambientes de atmósfera explosiva. En este caso, utilizar únicamente terminales diseñados específicamente (ATEX).

Situar la mano sobre el equipo/micro de manera que el dedo pulgar o corazón coincidan con el pulsador (PTT).

Posicionar el micro a unos 10 cm de la boca.

Presionar levemente el PTT, y, transcurrido aproximadamente medio segundo, comenzar a hablar. Es el tiempo requerido para la activación del sistema, y comprobar que el equipo entra en modo transmisión.

Conviene prestar atención a la pantalla, nos indica si realmente el equipo está transmitiendo. El equipo “pita” si no tiene cobertura.

No gritar, ni girar la cabeza. Mantener el volumen, tono y distancia al micro constantes, sólo variar si hay elevado ruido ambiente, en cuyo caso tratar de cambiar de lugar o posición.

Mantener presionado el PTT el tiempo justo, vigilando que no se quede enganchado de forma accidental.

Evitar la tracción excesiva del cable del micro para evitar torsión y cizalladura en los puntos de unión.

Observar el entorno: En ocasiones podremos mejorar las condiciones de la transmisión/recepción desplazándonos unos metros.

No manipular el equipo con elementos ajenos a él: lápices, clips, etc.

No forzar los mandos del equipo.

No intentar acceder al interior del equipo (no desmontar).

Guía rápida

Equipos móviles

No arrancar el vehículo con el equipo en marcha.

Verificar el estado de la antena: que esté presente, bien sujeta y no deteriorada. En caso de anomalía, indicar esta circunstancia al encargado de mantenimiento.

Evitar los golpes sobre el frontal del equipo, y la caída del micrófono y otras partes móviles.

Evitar el sobre-calentamiento, en la medida de lo posible no someter el equipo a la luz solar directa por periodos prolongados, y no cubrir el equipo de manera que se obstruya la ventilación del mismo.

Comprobar la conexión de la antena si es posible

Equipos portátiles

Mantener siempre el equipo y la(s) **baterías de reserva en perfecto estado de carga.**

Evitar, en la medida de lo posible, mantenerlo alejado del polvo y la humedad. Resguardar de la lluvia y el sol directo por periodos prolongados.

La antena es un elemento crítico para el buen funcionamiento del equipo, y además es frágil:

No coger nunca el equipo por la antena.

Utilizar el equipo de manera que **la antena quede siempre en posición vertical.**

En condiciones límite de transmisión/recepción, separar el equipo de cuerpo.

Evitar golpes y caídas del equipo al suelo.

Si el equipo se moja con agua u otro líquido, apagarlo y extraer la batería. Esperar a que se seque por completo para volver a sustituirla.

Controlar el estado operativo de las baterías.

Guía rápida (portátil)

Baterías

Se debe prestar a las baterías la atención que merecen:

- Se les somete a continuas cargas y descargas
- Están expuestas a caídas al desmontar y montar en los equipos
- Están expuestas a cortocircuitos producidos por la humedad –lluvia, sudor, condensación– al no ser estancos los equipos (la mayoría de ellos).

Cuestiones a tener en cuenta en relación a las baterías:

- Todas las baterías pierden capacidad de almacenamiento con el tiempo, a medida que aumenta el número de ciclos de carga y descarga
- **Las baterías se deteriorarán si no se las carga periódicamente.** No se deben dejar las baterías sin recargar durante más de 6 meses ya que las celdas se deteriorarán y las baterías no serán recuperables.
- Hay que prestar **atención a la hora de guardarlas y/o transportarlas, para evitar cortocircuitos accidentales por objetos metálicos (monedas, llaves, bolígrafos, etc).** En caso de cortocircuito, hay riesgo de explosión de la batería. Y aunque no suceda, se daña tanto la batería como el objeto que causa el cortocircuito.
- No cargue una batería TETRA, la batería de un teléfono móvil o la batería de una computadora portátil con la batería y el cargador muy próximos a cortinas, revestimientos delicados, papel u otro material combustible.
- **El frío y el calor excesivos reducen la vida de las baterías.**
- **Las baterías excesivamente frías o calientes pueden no funcionar temporalmente.**

Guía rápida (portátil Sepura)

IMPORTANTE para evitar desperfectos derivados de un uso incorrecto del cargador individual

Conexión del cargador individual Sepura: Situar el terminal con la pantalla hacia arriba, sujetar el conector por la parte central con la serigrafía de SEPURA a la vista (tal como se muestra en la imagen) y engancharlo en el terminal **sin forzar el conector**.



Guía rápida (portátil Sepura)

Desconexión del cargador individual Sepura: Con el cargador enganchado al equipo, presionar las 2 pestañas laterales del cargador. Notaremos como el cargador se desconecta solo del terminal, sin tirar para sacarlo.



Realizando la conexión y desconexión de la manera y posición detallada evitaremos dañar el equipo y/o el cargador por un uso inadecuado.

Mantenimiento

- No se cubrirán los costes de reparación de averías que se produzcan por uso fuera de las condiciones normales de funcionamiento (conexión de elementos ajenos, intrusión en el hardware, rotura de sellos de protección, etc)
- Tampoco cubre equipos *quemados, golpeados, mojados o sometidos a condiciones anormales, ni catástrofes (inundaciones, incendios, relámpagos, sabotaje, etc.)*
- En el caso de batería, antena y cargador el plazo de garantía es de 6 meses

Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
- 6. Unidades móviles**
7. Sistemas 4G
8. Tendencias TIC

Camión PMA

- Herramienta de asistencia para Director del PMA y personal técnico y responsables de la AVSRE
- Ubicación y despliegue próximo al incidente/emergencia
- Situación: PMA constituido, gravedad y/o prolongación en el tiempo => apoyo adicional para gestión *in situ*



Camión PMA

- Mercedes Actros 6x6, 12.000 cc, 408 CV
- Aislamiento termoacústico
- 2 petacas laterales hidráulicas
- Autonomía eléctrica
- Requiere 6x12m para despliegue
- Nivelación, apertura, cierre y equilibrado automático
- 2 estancias (operación y coordinación) independientes o juntas
- Baño completo

Camión PMA

- Servicios:
 - Comunicaciones: TETRA, BA, Wi-Fi, 2G/3G/4G, VSAT - SPAINSAT, BA Satelital (Internet+Tlf), DVB-T (TDT), DVB-S (TV Sat), LAN, PBX
 - Servicios: Infraestructura (A/A, Grupo Electr./ Suministro ext., SAI, nevera, cafetera, almacenaje, ...), comunicaciones (tlf, fax, e-mail, Internet, videoconferencia, ...), impresión/copia, repositorio documental, cartografía, grabación y codificación de video, proyección (TV), ...
 - Recepción de video HLC
 - Puesto CoordCom G5

Camión PMA

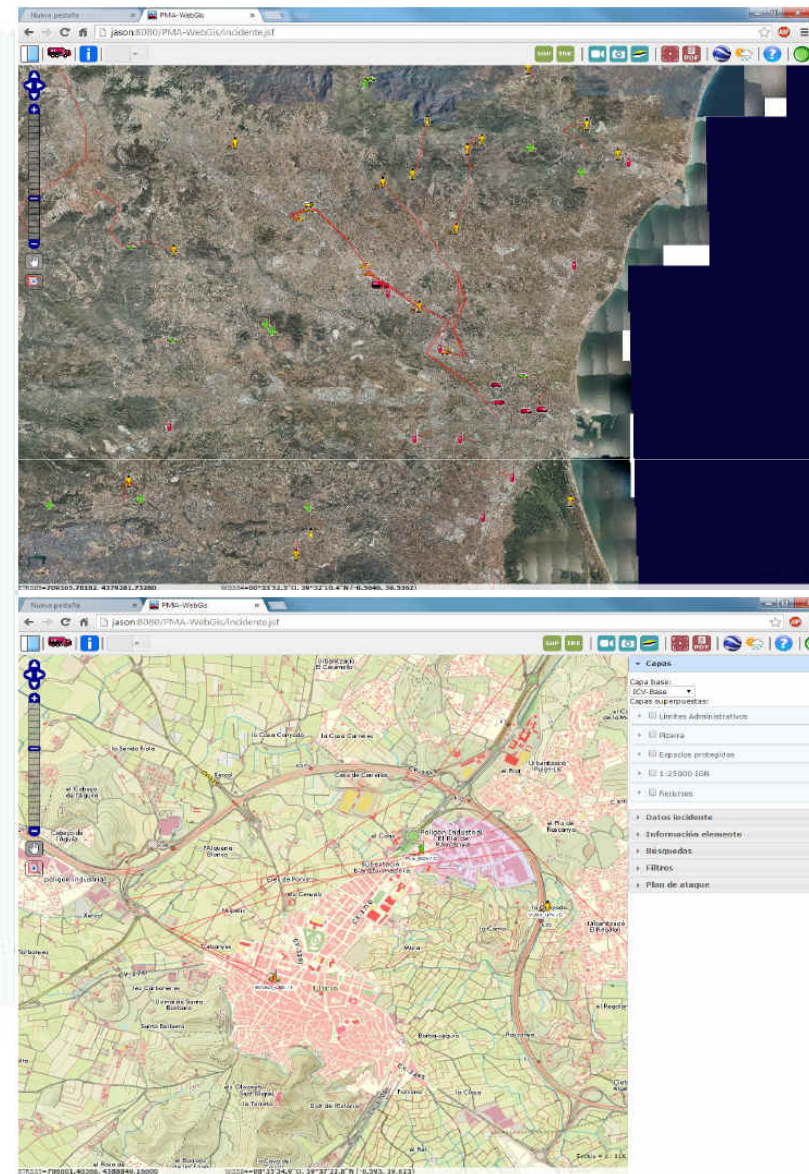


Camión PMA



Camión PMA

- [-] PMA
 - [-] DOCUMENTACIÓN
 - [-] DOCUMENTACIÓN TÉCNICOS EMERGENCIAS
 - [+] BASES DATOS
 - [+] CARTOGRAFÍA
 - [+] CONTAMINACIÓN MARINA
 - [+] FORESTAL
 - [+] INUNDACIONES
 - [+] NEVADAS
 - OTROS METEOROS
 - OTROS PROCEDIMIENTOS
 - [+] PLAN TERRITORIAL Y SECTORIALES
 - PROCEDIMIENTO MARCO
 - [+] RADIOLOGÍA
 - [+] RIESGO QUÍMICO -ADR
 - [+] RIESGO SISMICO
 - [+] INSTRUCCIONES TÉCNICAS
 - [-] PLANIFICACION RIESGOS EN LA CV
 - [+] PlanesE especiales
 - [+] Procedimientos
 - [+] RiesgoAccidentesGraves
 - Sectoriales
 - Territorial



Camión PMA

The screenshot shows a web browser window displaying a GIS application. The browser address bar shows the URL: `http://jason.8080/PMA-WebGis/incidente.jsf`. The main map area shows a satellite-style view of an industrial site with various buildings and roads. A 'Capas' (Layers) panel on the right lists several layers: 'Capa base: ICV-Base', 'Capas superpuestas: Límites Administrativos', 'Planta', and 'Áreas protegidas'. A modal window titled 'Imagen:' is open, displaying a table of emergency images and a selected image.

Imagen:

Desde: 13/06/2014 Hasta: 18/06/2014

Fecha	Nombre	Ver
13/06/2014 14:00	Foto00361_.jpg	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-06-29(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-06-29(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-06-48(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-06-48(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-15-08(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-41-47(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-41-47(UTC+02...	
13/06/2014 15:00	emergencia 12014-06-13_15-48-53(UTC+02...	
13/06/2014 16:00	emergencia 12014-06-13_15-53-10(UTC+02...	
13/06/2014 16:00	emergencia 12014-06-13_15-53-10(UTC+02...	
13/06/2014 16:00	emergencia 12014-06-13_15-53-58(UTC+02...	

emergencia 12014-06-13_15-15-08(UTC+02:00;636000-30-44.31W039-32-7.84N).jpg

SATCOM



- Incorporado en 2011
- Complemento al PMA
- Proporciona:
 - Mayor movilidad / maniobrabilidad
 - Mejora posibilidades de conexión
 - GWR
 - VSAT – SPAINSAT
 - Inmarsat BGAN
 - ...
- Opciones de conectividad: Cobre, fibra y WiMax

SATCOM



SATCOM



Unidad Técnica

- UT902: Vehículo técnico de apoyo en IF
- Servicios: Cartografía, perimetración, información meteorológica, impresión, acceso a Internet, ...
- En 2012 se implementa la conectividad con la camión PMA y SATCOM para el intercambio de información y recursos.



Conectividad



Conectividad



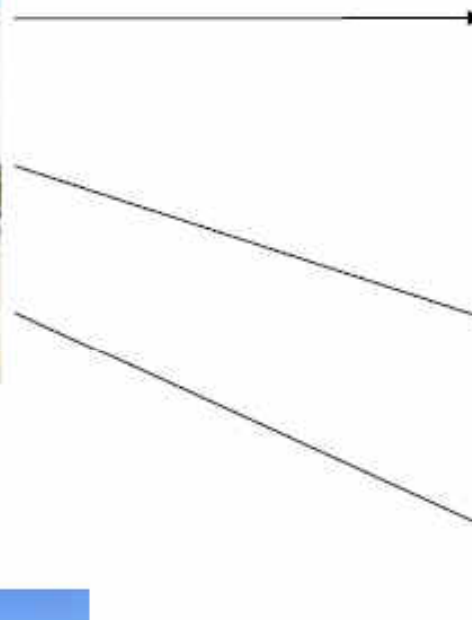
BA
Satelita
I



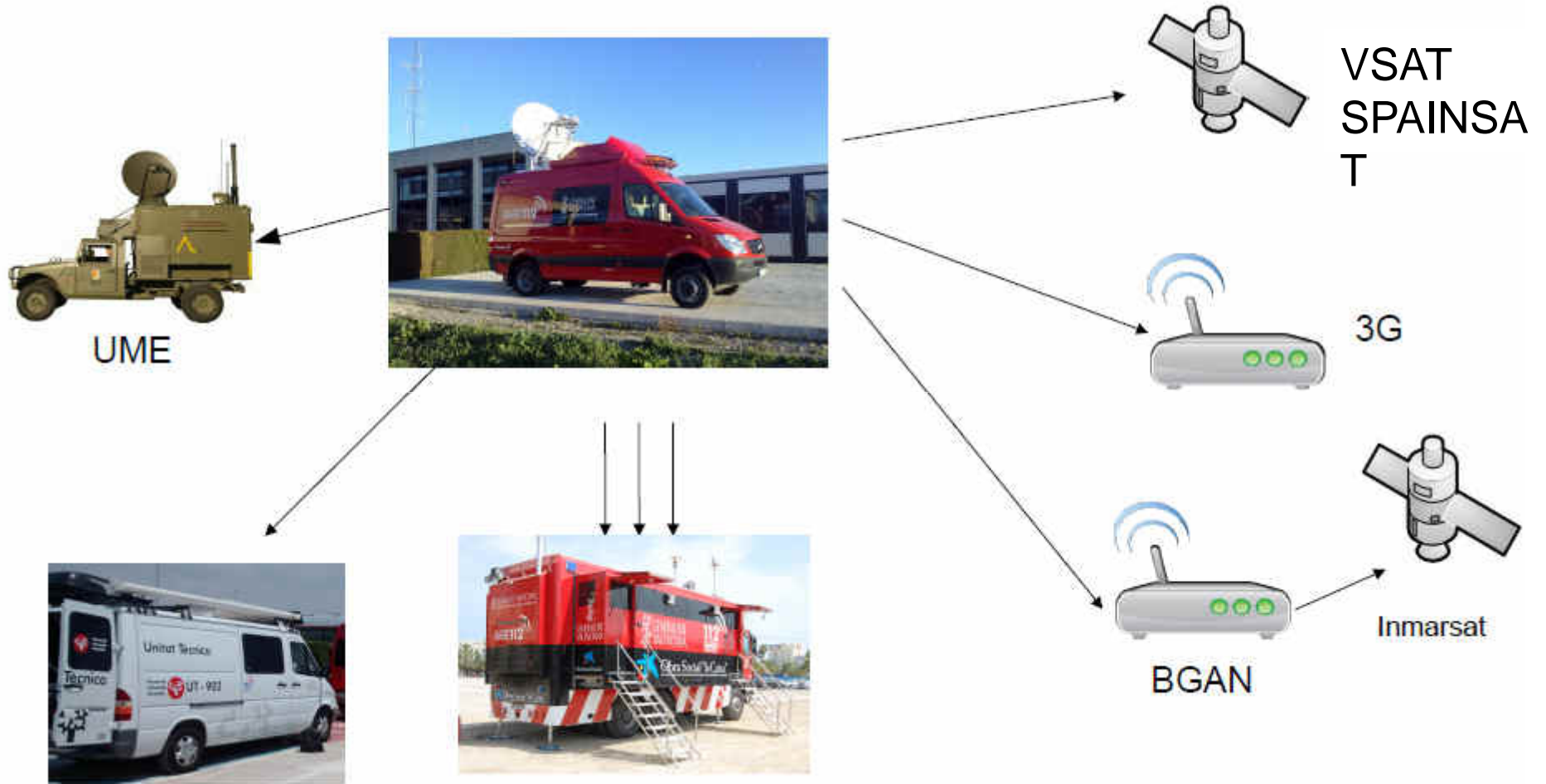
3G



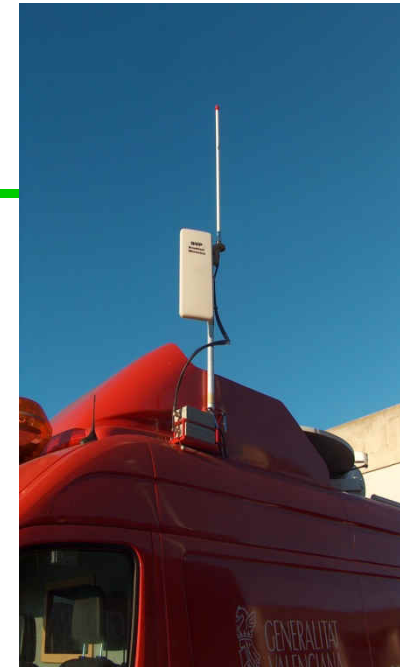
4G



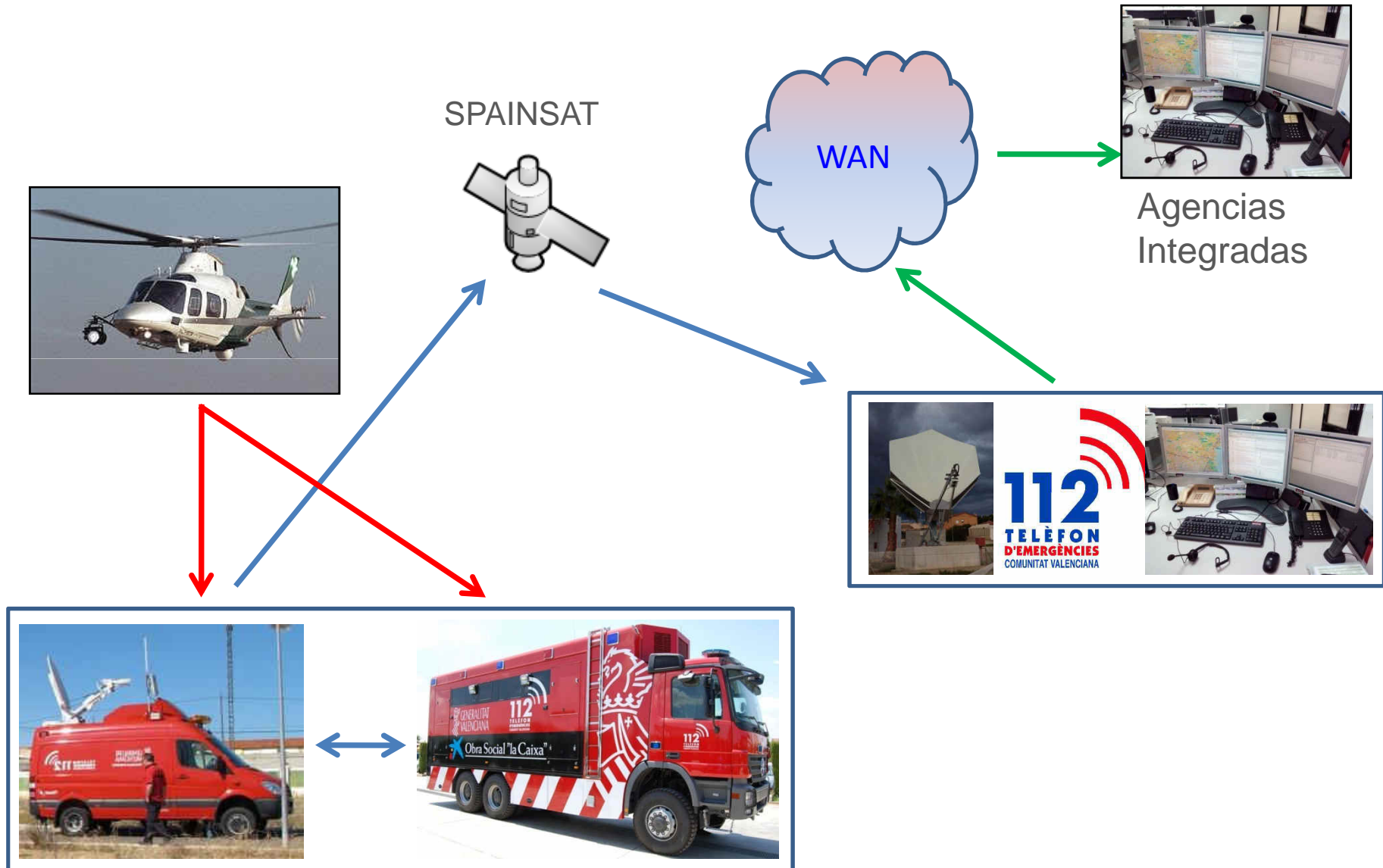
Conectividad



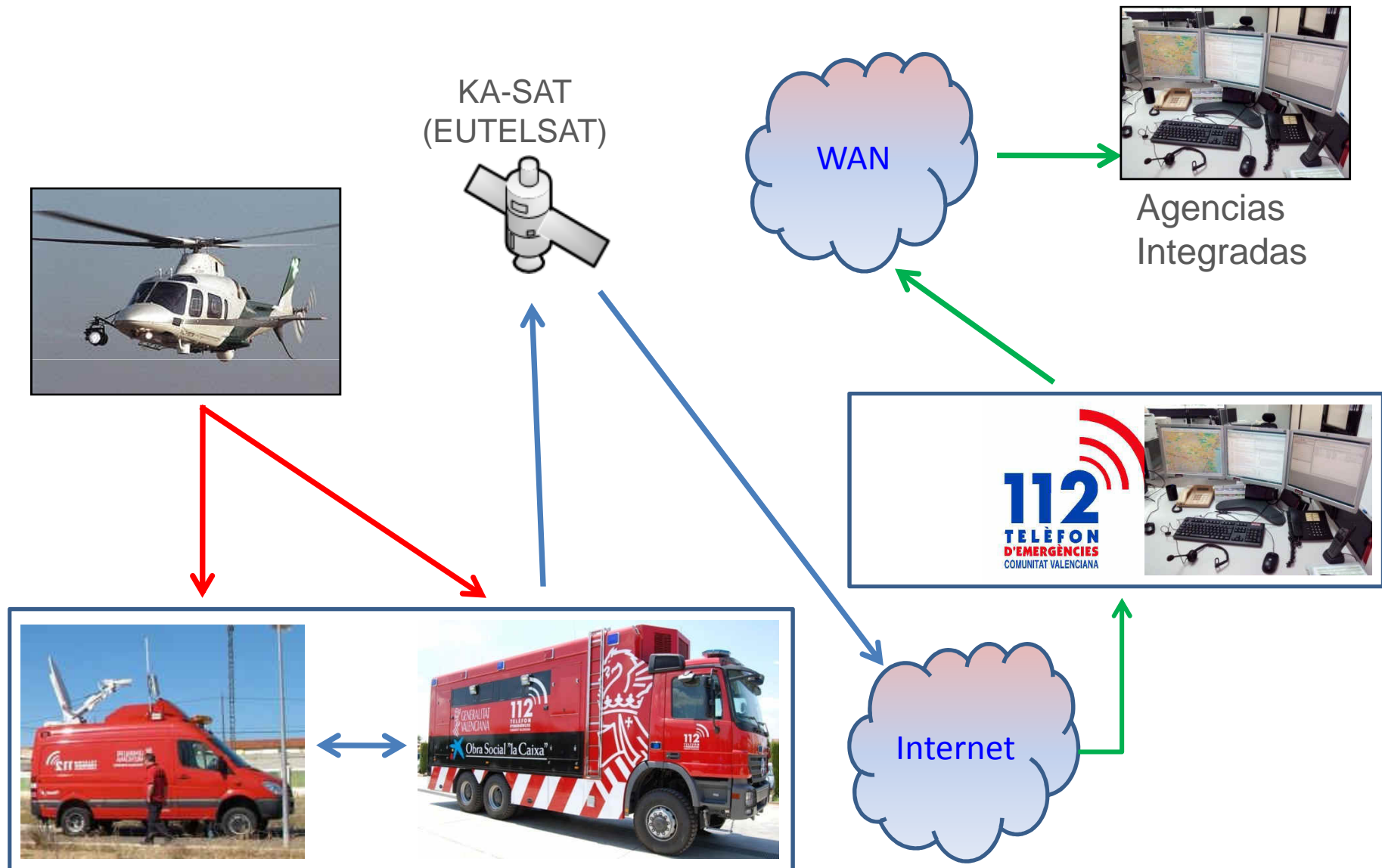
Imágenes aéreas



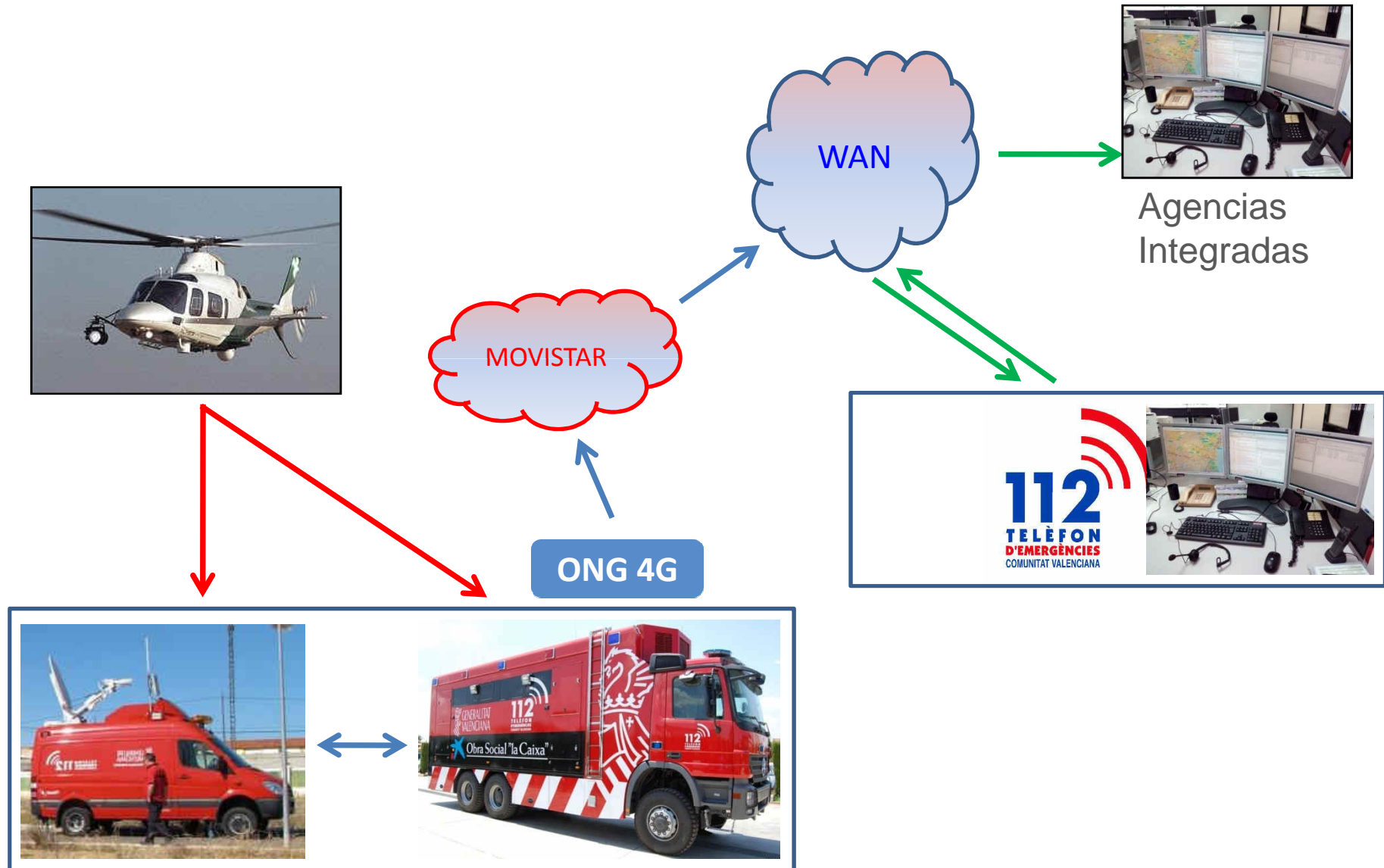
Imágenes aéreas



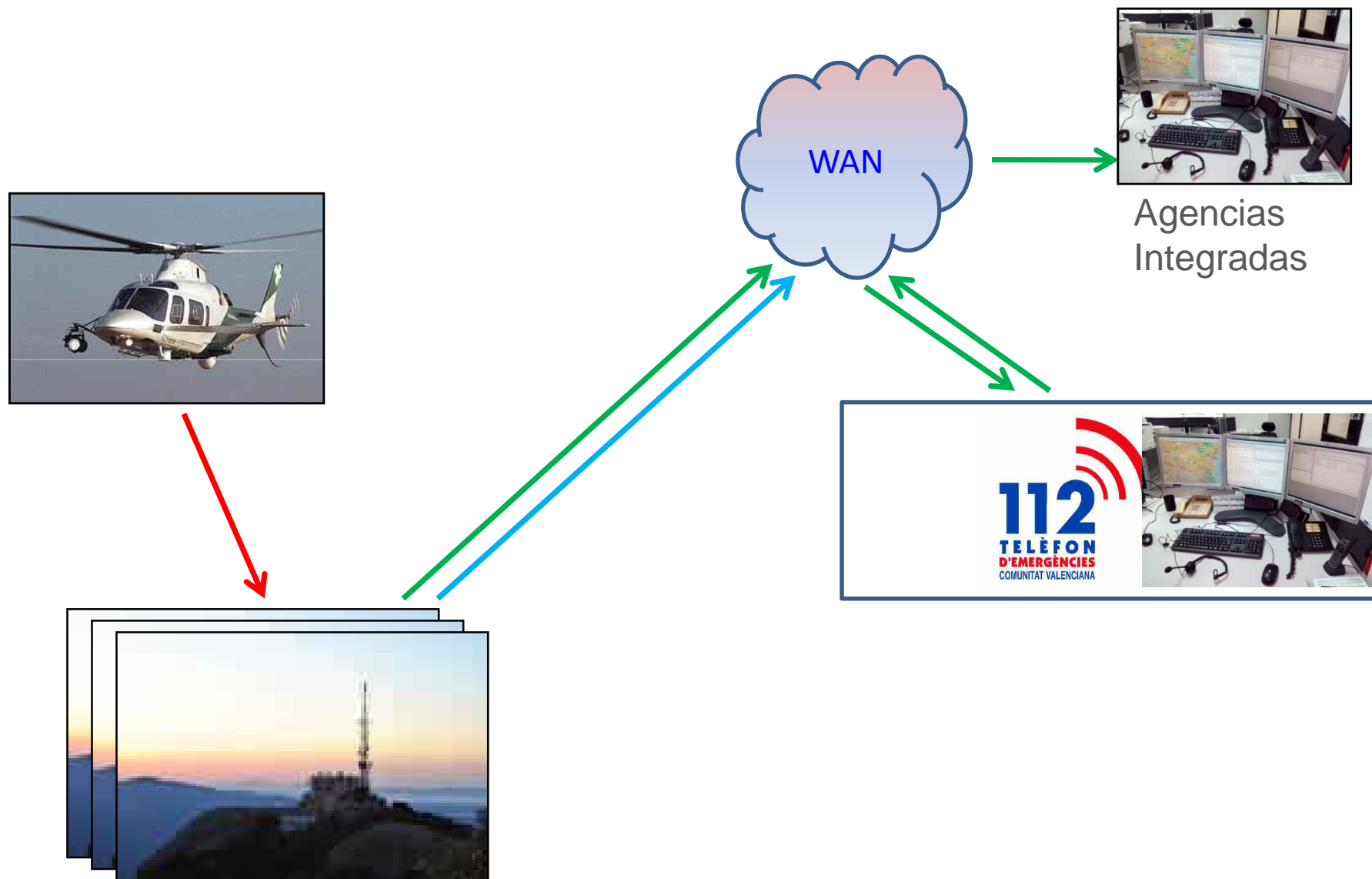
Imágenes aéreas



Imágenes aéreas



Imágenes aéreas



Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
- 7. Sistemas 4G**
8. Tendencias TIC

Situación actual

- LMR: voz y datos a baja velocidad -> no soporta multimedia, cada vez más requerido
- LTE (Long Term Evolution): evolución de tecnologías inalámbricas **3G -> 4G**
- LTE (4G) no solo telefonía móvil -> p.ej. WiMAX 4G
- **LTE mejora latencias, capacidad, confiabilidad y cobertura 3G**
- LTE candidata a integrarse con o sustituir a las LMR en el sector de emergencias y seguridad
- Fácil integración de LTE en redes 2G y 3G
- Difícil integración de LTE en redes LMR (grandes diferencias!)
 - ❑ Ya hay soluciones propietarias para integración LTE – LMR

Integración: Comunicaciones y/o Localización

Sistemas 4G en emergencias

LTE (Long Term Evolution)

- LTE: Estándar inalámbrico de alta velocidad para teléfonos móviles y terminales de datos
- LTE: Evolución de GSM/EDGE y UMTS/HSPA
- Dos sistemas 3G (UMTS y CDMA2000) -> LTE es el primer estándar mundial
 - ☐.... aunque diferentes frecuencias según países => teléfonos LTE multibanda
- Abandona la conmutación de circuitos para voz. Renueva y simplifica la arquitectura de la red hacia un sistema “Todo IP”

Sistemas 4G en emergencias

LTE (Long Term Evolution)

- Mejora la **cobertura** (*cell breathing* 3G)
- Interfaz radio **incompatible** con las redes 2G y 3G => tiene que funcionar en bandas de frecuencia diferentes -> *Dividendo digital*
- Velocidades máximas de 300/75 Mbps (descarga/subida)
- Soporta móviles que se mueven rápidamente y flujos de broadcast y multicast -> **Mobile-TV, HDTV**
- Soporta handover vertical transparente para voz y datos a celdas 2G y 3G
- Hasta 4 veces la capacidad de voz y datos admitidos por HSPA

Sistemas 4G en emergencias

LTE (Long Term Evolution)

➤ Pero LTE **no** cumple la especificación 4G

UIT-R -> Requisitos técnicos 4G: especificación *IMT-Advanced*

- ❑ La UIT aceptó que LTE fuera llamada 4G, pero tuvo que definir “**true 4G**” ó “**4G+**” a los estándares **LTE Advanced** y WiMAX 4G, que **SÍ cumplen con su estándar 4G**

LTE = 4G

Pero lo que en realidad es 4G:

LTE Advanced = LTE-A = 4G+ = true4G

LTE-A / 4G+ / true4G

- **LTE-A (LTE Advanced)** es la ampliación del estándar LTE, aprobado como estándar 4G en marzo de 2011
- Es **compatible (directo e inverso) con LTE**
- **Aumenta la capacidad y la velocidad de datos de LTE** de forma rentable (aumento del número de abonados activos simultáneamente, mayor eficiencia espectral, mejor rendimiento en los bordes de las celdas)
- Velocidad de datos 1Gbps de subida y 500Mbps de bajada (Máx. 3Gbps/1,5Gbps)

LTE-A / 4G+ / true4G

- Avances introducidos por LTE-Advanced (**LTE-A**):
 - ❑ Agregación de portadoras (Carrier Aggregation, CA)
 - ❑ Uso mejorado de técnicas de antenas múltiples (MIMO)
 - ❑ Soporte de nodos de retransmisión (Relay Nodes, RN).

LTE-A / 4G+ / true4G

	UMTS (3G)	HSPA HSDPA / HSUPA (3,5 G)	HSPA+ (3,75 G)	LTE (3,9 G)	LTE-A (4 G)
Máx veloc bajada (bps)	384 k	14 M	28 M	300M	1G
Máx veloc subida (bps)	128 k	5.7 M	11 M	75 M	500 M
Método acceso	CDMA	CDMA	CDMA	OFDMA / SC-FDMA	OFDMA / SC-FDMA
V y D simultáneos	SI	SI	SI	NO (todo datos)	NO (todo datos)

LTE-A / 4G+ / true4G - Categorías

Categoría / Release

Versión estándar 3GPP	Categoría equip. usuario	Máxima velocidad de descarga	Máx nº niveles MIMO (DL)	Máxima velocidad de subida	GENERACIÓN
Release 8	Cat. 1	10.3 Mbps	1	5.2 Mbps	3,9G - LTE
Release 8	Cat. 2	51.0 Mbps	2	25.5 Mbps	3,9G - LTE
Release 9	Cat. 3	102.0 Mbps	2	51.0 Mbps	3,9G - LTE
Release 9	Cat. 4	150.8 Mbps	2	51.0 Mbps	3,9G - LTE
Release 9	Cat. 5	299.6 Mbps	4	75.4 Mbps	3,9G - LTE
Release 10	Cat. 6	301.5 Mbps	2 or 4	51.0 Mbps	4G – LTE-A
Release 10	Cat. 7	301.5 Mbps	2 or 4	102.0 Mbps	4G – LTE-A
Release 10	Cat. 8	2,998.6 Mbps	8	1,497.8 Mbps	4G – LTE-A
Release 11	Cat. 9	452.2 Mbps	2 or 4	51.0 Mbps	4G – LTE-A
Release 11	Cat. 10	452.2 Mbps	2 or 4	102.0 Mbps	4G – LTE-A

LTE-A / 4G+ / true4G

Samsung Galaxy S4:

LTE **Cat 3 (Cat4)**

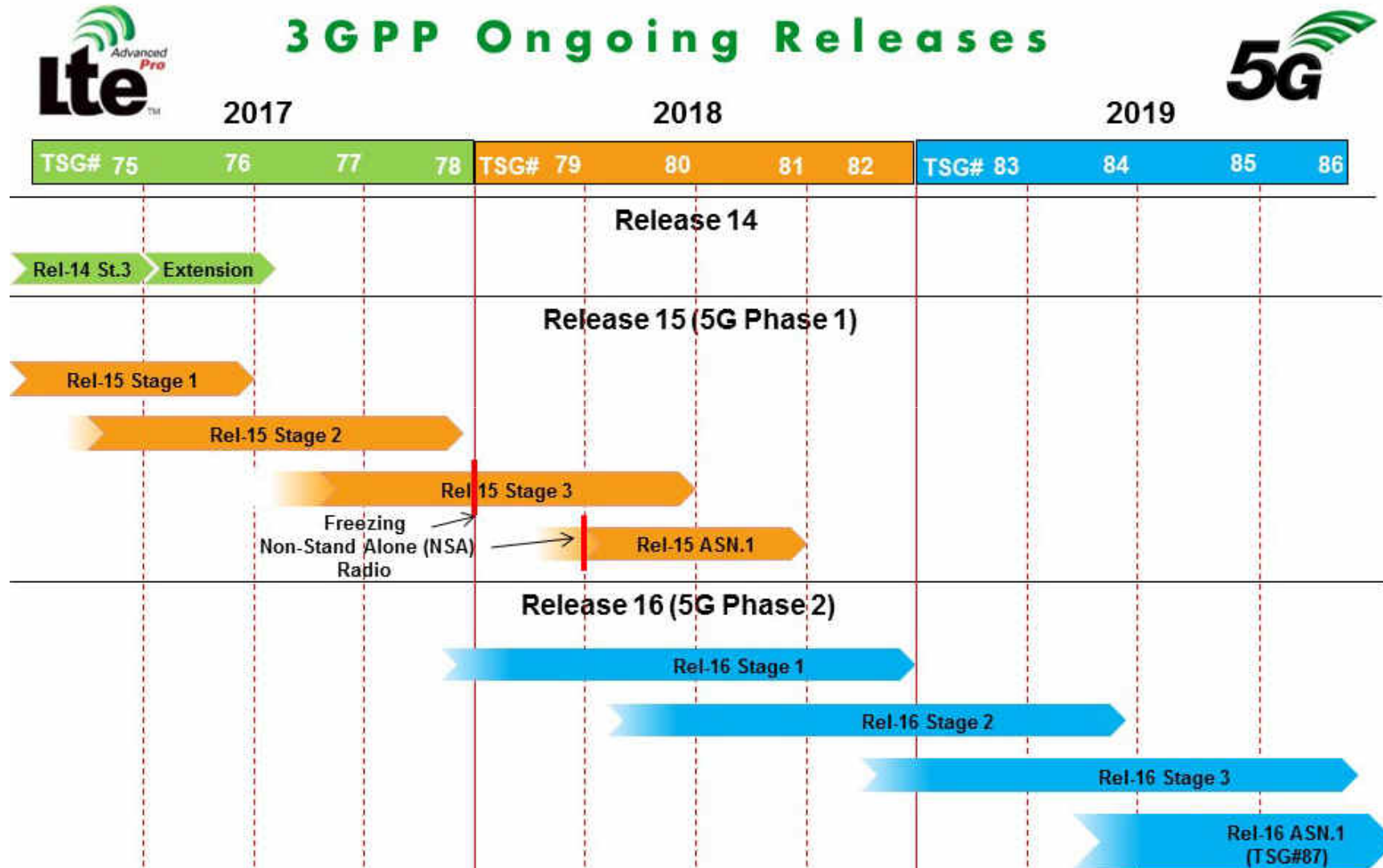
Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/**ac**

Samsung Galaxy S5:

LTE **Cat 6**

Wi-Fi 802.11a/b/g/n/**ac** de 2,4 G + 5 GHz

LTE-A / 4G+ / true4G



http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1875-mc_services

LTE-A / 4G+ / true4G

MC PTT y LMR/LTE interworking

Versión estándar 3GPP		Incluye
Release 12	2015	Proximity Services: <i>Direct Device-to-Device calls</i> <i>User equipment to network relay</i> <i>User equipment to user equipment relay</i> ... Group Call System Enablers New security features
Release 13	2016	MC PTT
Release 14	2017	MC Video & Data LMR/LTE interworking
Release 15	2018	... LMR/LTE interworking
Release 15	En curso, prev. fin dic2019	LMR/LTE interworking

... LMR is with us for a long time.

... Direct mode has significant engineering, operational and product design challenges because of the nature of the LTE network. Device-to-device (D2D) operation will take place on the uplink frequency. This may require two receivers within each device to enable continued operation on the network while switching to and from D2D operation.

... Industry is encouraged to develop LMR-LTE system interface devices and standards development organizations (SDOs) are encouraged to develop LMR-LTE interface standards.

Productos comerciales 2 años después de la estandarización

Coberturas

Para conocer cobertura:

<http://www.vodafone.es/conocenos/es/vodafone-espana/mapa-de-cobertura/consulta-de-cobertura-movil/>

<http://www.movistar.es/particulares/coberturas/movil/4G/>

(Van bien en Chrome, algo peor en Firefox, y bastante mal con IE)

- Es fácil comparar las diferentes generaciones 2G, 3G, 4G y 4G+.
- En 4G+, VF claramente por delante de Movistar.

España apagará el 3G en 2025 y el 2G en 2030

<http://www.adslzone.net/2016/10/13/espana-apagara-3g-2025-2g-2030/>

Oficina Nómada de Generalitat (ONG)

- Conexión vía **4G** a la red corporativa de Generalitat
- Solución transitoria (a mayor o menor plazo) VPN-IP ante ausencia de infraestructura de cobre (ADSL) o fibra (FTTH)
- Ventaja: movilidad, rapidez de despliegue
- Ejemplos: Agencias “1·1·2 Comunitat Valenciana” y PMA
- Actualmente no ofrece QoS: a tener en cuenta para conexiones de voz o video

Dispositivos LTE

1 julio, 2014

Motorola lanza el LEX755: dispositivo de mano LTE dirigido a la seguridad pública

- Diseñado y optimizado para personal de emergencia de primera línea.
- Rugerizado (reforzado).
- Versión de Seguridad Mejorada de Android: Plataforma segura, robusta y flexible para aplicaciones multimedia.
- Admite aplicaciones PPT-Unificado, video inteligencia en tiempo real y monitorización de incidentes.



Dispositivos LTE

LEX 755 MISSION CRITICAL HANDHELD FEATURES



Dispositivos LTE



IMPACT-RATED VEHICLE CRADLE

Built to withstand impacts up to 75 G, the vehicle cradle securely holds the LEX 755 while providing access to the display and all buttons. In addition, the cradle includes a Rapid-charge vehicle adapter, providing up to 3A of current to quickly replenish the battery.



4-SLOT DEVICE CHARGING CRADLE

Charge up to four LEX 755 devices simultaneously. Place the cradle on a desk or shelf, or mount it on a server rack. Use it on a desktop, in the equipment room or the IT back office.



LEX 755 SPECIFICATIONS

4G LTE

Release	3GPP Release 9
Band Class	800/1800/2600 MHz Band 20/3/7
Output Power	23 dBm +/- 2 dB (UE power class 3)
Bandwidth	Up to 20 MHz Broadband data through conditions

Dispositivos LTE

Sepura anuncia:

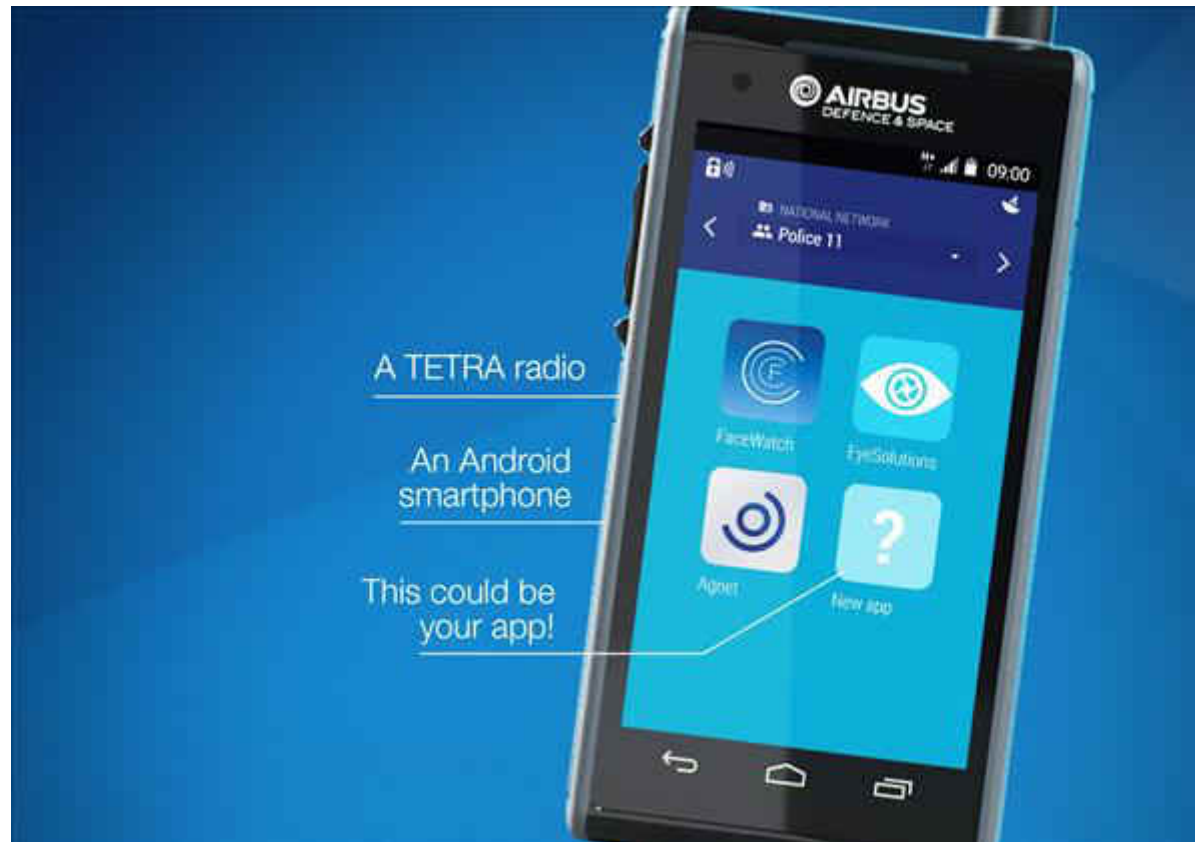
**Next generation, LTE-ready
SC2020 terminal launched in
May with volume production in
Q4**

La serie SC20 combina TETRA con **una segunda
portadora de datos de alta velocidad.**



Dispositivos LTE

Tactilon® Dabat



Dispositivos LTE

Tactilon Dabat

World's first smartphone and TETRA radio in one device

Frequency band

- 380 – 430 MHz
TETRA for voice

Private and commercial broadband networks

- 3G: B1- 2100 MHz
- 3G: B8 – 900 MHz
- LTE: B3 – 1800MHz
- LTE: B7 – 2600 MHz
- LTE: B20 – 800 MHz
- LTE: B28 – 700 MHz
- LTE: B40 -2300 MHz
- WIFI a/b/g/n/ac: 2.4 & 5.0GHz



Dispositivos LTE

As strong as a PMR radio

- IP65 and IP67 certified
- MIL STD 810G up to 1.5m drop tests
- Reliable after 200 consecutive 1m tumbles
- Robust touch panel

Smart device capabilities

- Display size: 4.7"
- Camera: back / front
- Micro USB
- GPS with A-GPS, Glonass, BeiDou
- Bluetooth
- 3.5 audio connector
- 2 sim card slots (TETRA and broadband)

Optimized for push-to-talk

- Clear and loud audio
- Large PTT button
- Gloves usage touch
- Easy to learn and use apps



Accessories

- Micro USB charger
- Vehicle mounting and charging system
- Belt carrying case
- Shoulder carrying case & strap
- Industry leading accessories
 - Headsets
 - Loudspeakers
 - External microphones
 - External PTT

Battery

- Li-Po 4250 mAh with or without Hex system
- User can change the battery

Despliegues LTE para emergencias

EL ÁREA DE LA BAHÍA DE SAN FRANCISCO ELIGE A MOTOROLA PARA CONSTRUIR LA PRIMERA RED DE BANDA ANCHA INTEROPERABLE DE 700 MHZ PARA SEGURIDAD PÚBLICA DEL PAÍS

La próxima generación en comunicaciones de seguridad pública está próxima a hacerse realidad. Motorola y distintos organismos de seguridad pública del Área de la Bahía de San Francisco dieron a conocer públicamente que crearán la primera red de banda ancha de evolución a largo plazo (LTE, por su sigla en inglés) de la próxima generación de 700 MHz para seguridad pública a ser implementada en el país. El sistema de Banda Ancha Inalámbrica Mejorada del Área de la Bahía, o BayWEB, brindará servicio a múltiples organismos de ciudades y condados a lo largo del Área de la Bahía y zonas periféricas, incluidos San Francisco, el Condado de Alameda/Oakland, el Condado de Contra Costa y las ciudades de Santa Clara y Sunnyvale.

-
- Red propia -> personalización (p. ej. Relac DL/UL, prioridades,...)
 - Interoperables con redes públicas
 - Disponibilidad de pasarelas LTE-LMR

Despliegues LTE para emergencias

(noticia)

La compañía española **Aicox**, con sede en Madrid, se encuentra en pleno proceso de evaluación tecnológica de su sistema completo de comunicación satelital *LTE* para el **Ministerio de Defensa** y el **Ministerio del Interior**.

Los resultados del proceso de evaluación tecnológica, listos en las próximas semanas, serán analizados por la empresa y representantes del Ministerio de Defensa.

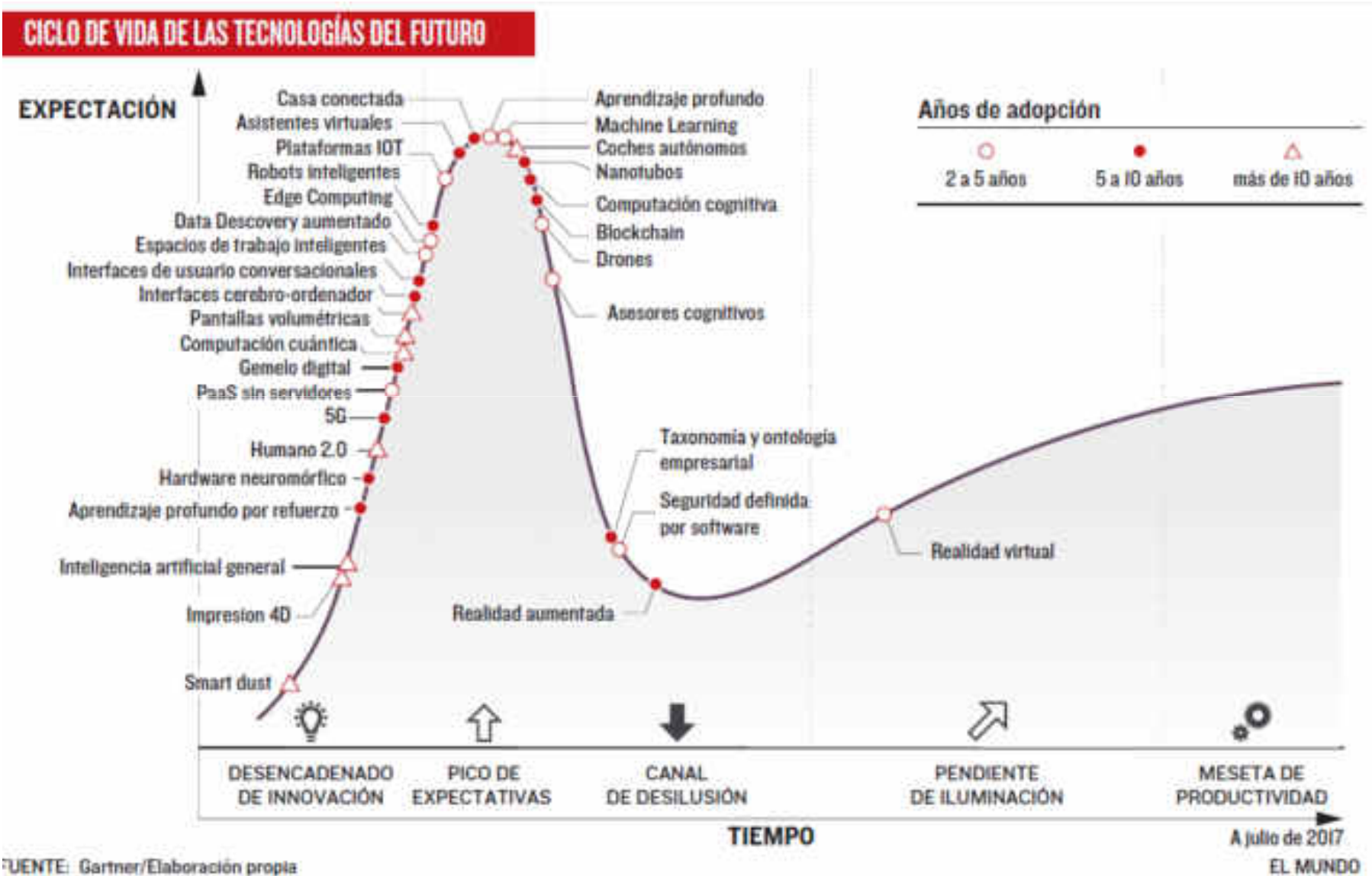
Aicox ya presentó en mayo de 2015 una solución de banda ancha *LTE 4G* de General Dynamics, el *LTE 2W RN2404* portátil, con un peso máximo de ocho kilogramos, de fácil y rápido despliegue y capaz de proporcionar una red de comunicaciones de nueva generación en cualquier ámbito rural o urbano.



Sistema de Comunicaciones y NNTT

1. Las comunicaciones en situación de emergencia
2. Sistemas de localización
3. “1·1·2 Comunitat Valenciana”
4. Radiocomunicaciones móviles terrestres
5. La red COMDES
6. Unidades móviles
7. Sistemas 4G
- 8. Tendencias TIC**

Tendencias TIC y emergencias



FUENTE: Gartner/Elaboración propia

Tendencias TIC y emergencias

➤ Abundancia de novedades y tendencias TIC => algunas ya repercuten, otras apuntan repercutir en el sector de emergencias y seguridad pública:

- APPs, RR.SS.
- Cloud Computing
- Data Mining, Big Data
- Drones
- Coches autónomos
- Wearables
- Smart Cities
- Inteligencia Artificial
- 5G
-

Tendencias TIC y emergencias

APPs

- **Corporativas:** Documentación, gestión operativa, gestión administrativa, ...
- **De acceso público (Google Play, AppStore, ...):**
 - Mensajería: WhatsApp, Telegram,...
 - RRSS: Twitter,...
 - Apps genéricas: herramientas o utilidades varias
 - APPs Oficiales

Tendencias TIC y emergencias

APPs

APPs corporativas:

Aplicaciones a medida, de uso corporativo, diseñadas para dispositivos móviles.

- **Documentación:** APPs para acceso a información diversa. Pueden ser online y/o offline. Información corporativa / operativa / guías, etc. Pueden incluir gestión documental (actualización, conversión formatos, sincronización, etc.)
- **Gestión operativa:** Apoyo a la gestión de recursos operativos (estados, posicionamiento, datos misión, etc), planificación de recursos, etc.
- **Gestión administrativa:** Cuadrantes, control horario, incidencias, etc.

Tendencias TIC y emergencias

APPs

APPs de acceso público:

Disponibles vía **GooglePlay, APPStore, etc.**

➤ **Whatsapp:**

- Ampliamente extendida
- Empleada en emergencias para geolocalización. De modo “oficial” o no: Sos Deiak, GERA, ...

Adjuntar ubicación



➤ **Twitter:**

- Empleado por determinados servicios de emergencias y PC para facilitar información en tiempo real, y recomendaciones en caso necesario

Tendencias TIC y emergencias

APPs

APPs de acceso público:

Disponibles vía GooglePlay, APPStore, etc.

➤ “Oficiales” (*):

Safety GPS

SafeTrx (Salvamento Marítimo)

AlertCops (FFCCSE)

My112

CUIDADO !!

Alpify

CUIDADO !!

FRESS

Gencat

Tendencias TIC y emergencias

APPs

APPs de acceso público:

Disponibles vía **GooglePlay, APPStore, etc.**

➤ Herramientas / utilidades:

- ❑ Apoyo a la GE: Google Earth, CoordTransform, Get Altitude, OruxMaps, Locus Map, Windguru, Tiempo Meteo, WindAlert, ...

➤ Utilidades diversas:

- Extraction Zones Pro, Mercancías Peligrosas, ICE, ...
- First Aid, Baby and Kids First Aid, SOS 112, PocketCPR, CPR Chocking, Mis AvISOS, CARE, Social Alert

Tendencias TIC y emergencias

Cloud Computing

- La “computación en la nube” es la computación basada en Internet, en la que grupos de servidores remotos inter-conectados proveen almacenamiento centralizado y acceso *online* a servicios y recursos por parte de los dispositivos de usuario
- Las “nubes” se pueden clasificar en públicas, privadas o híbridas.
- Se fundamentan en la compartición de recursos para lograr coherencia y economía de escala
- Permite a las organizaciones migrar desde el modelo tradicional (compra de servidores, que hay que mantener y renovar por obsolescencia) por el modelo “cloud”, de pago por uso
- Son posibles por la disponibilidad de redes de alta capacidad (rápidas), de almacenamiento y dispositivos de usuario (PCs) de bajo coste, y de herramientas de virtualización, entre otros

Tendencias TIC y emergencias

Cloud Computing

Algunas ventajas del “cloud computing” son:

- Reducción de costes en infraestructura
- Independencia del lugar y del dispositivo (PC, portátil, tablet, smartphone)
- Flexibilidad, fiabilidad, productividad ...
- Seguridad (*)

Ejemplos :

- Productos Google: ...
- Aplicaciones: clientes de correo, aplicaciones y servicios accesibles mediante el navegador (servicios web, redes sociales,...), etc.
- Almacenamiento: google drive, dropbox, onedrive,

Tendencias TIC y emergencias

Cloud Computing

*“¿Alguien de esta sala **NO** tiene sus archivos y contactos en la nube?”*

PUBLIC SAFETY AGENCIES INCREASINGLY MOVE TO THE CLOUD CLOUD COMPUTING WILL HELP AGENCIES ENHANCE SECURITY, CUT COSTS AND IMPROVE DATA ANALYSIS

Many agencies have turned to cloud computing to help meet their security needs with about 34 percent of respondents already using a cloud solution to support data applications, computing and storage, or considering using one in the next three years.

THE CLOUD DELIVERS MUCH MORE THAN SECURITY

The good news is that security is not the only benefit that cloud-based mobile applications provide to public safety agencies. Cloud computing can also help them cut costs and more easily integrate data from disparate public safety systems and third-party applications.

In fact, cloud systems can provide public safety agencies with an easy way to aggregate information from existing databases, organize it and map it using layers to show the location of people, resources, events, alerts and developing situations; this provides responders in the field with the critical information necessary to improve decision making and to better collaborate between agencies.

Móvil



Móvil

Accede a los productos de Google desde tu teléfono móvil.



Maps para móvil

Consulta mapas, ve tu ubicación y obtén indicaciones en tu teléfono móvil.



Búsqueda para móvil

Haz búsquedas en Google desde cualquier lugar.

Empresa



AdWords

Consigue más clientes y paga solo por resultados.



Google Apps for Work

Consigue servicios de correo electrónico, documentación, almacenamiento, etc. personalizados para tu empresa.

Medios



YouTube

Ve, sube y comparte videos.



Libros

Haz búsquedas en el texto completo de los libros.



Búsqueda de imágenes

Busca imágenes en la Web.



Noticias

Busca entre miles de noticias.



Búsqueda de videos

Busca videos en la Web.



Picasa

Busca, edita y comparte tus fotos.

Geo



Maps

Consulta mapas e indicaciones.



Earth

Explora el mundo desde tu ordenador.



Panoramio

Explora y comparte fotos del mundo.

Búsqueda especializada



Búsqueda de blogs

Busca blogs sobre tus temas favoritos.



Búsqueda personalizada

Crea una experiencia de búsqueda personalizada para tu comunidad.



Académico

Busca documentos académicos.



Alertas

Recibe novedades por correo electrónico acerca de los temas que elijas.

Hogar y oficina



Gmail



Docs



Internet



110%

Tendencias TIC y emergencias

De: concienciacion_seguridad-bounces@listserv.gva.es [mailto:concienciacion_seguridad-bounces@listserv.gva.es] **En nombre de** Concienciación CSIRT-CV

Enviado el: jueves, 15 de noviembre de 2018 11:27

Para: concienciacion_seguridad@listserv.gva.es

Asunto: [Concienciacion_CSIRT-CV] Recordatorio sobre el uso de Dropbox, GoogleDrive y soluciones similares

Importancia: Alta

¿Sabías que **cuando aceptas** hacer uso de un servicio de almacenamiento en la nube, **estas dando permisos para que sistemas externos puedan acceder a “tus cosas”**? Este permiso también **se puede extender a terceros** que colaboren con la plataforma sin que tú seas consciente. Además muchos servicios de este tipo, se encuentran alojados en servidores de terceros ubicados en otros países, de forma que ninguna medida de seguridad que implantemos podrá proteger esos datos.

Observa por ejemplo, lo que aparece en las condiciones de uso de **Dropbox**:

*"Estas y otras funciones pueden requerir que nuestros sistemas **accedan a Tus cosas, las almacenen y las examinen. Como usuario, nos concedes permiso para realizar estas actividades, y el permiso se extiende a nuestros afiliados y a terceras partes de confianza con las que podemos colaborar**".*


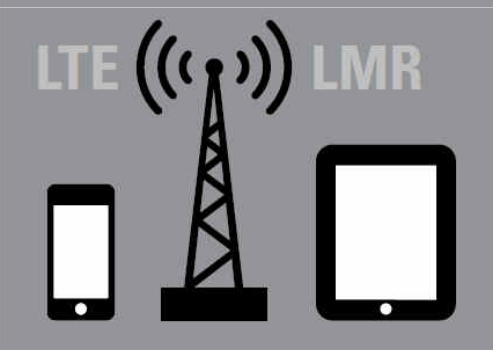

o en los **Servicios de Google**:

*“Al subir, almacenar o recibir contenido o al enviarlo a nuestros Servicios o a través de ellos, **concedes a Google (y a sus colaboradores) una licencia mundial para usar, alojar, almacenar, reproducir, modificar, crear obras derivadas** “*

*“Nuestros sistemas automatizados **analizan tu contenido** (incluidos los correos electrónicos) para ofrecerte funciones de productos que sean relevantes para ti”*

Tendencias TIC y emergencias

Cloud Computing

	TREND 1 INCREASING INTEREST IN INTEROPERABLE, MULTI-NET COMMUNICATIONS The need to support interoperable communications has never been more important. Public safety agencies are clamoring for the ability to seamlessly communicate between a wide variety of networks, including private and public LTE networks, Wi-Fi™ networks and existing public safety Land Mobile Radio (LMR) networks. They also want to communicate with neighboring, regional and federal public safety agencies, as well as with the public. Over the next five years, we anticipate that many agencies will migrate from an analog to digital P25 system to prepare for this multi-net environment.
	TREND 2 A GROWING NEED FOR CONVERGED, DURABLE NETWORKS AND DEVICES For converged, seamless public safety communications to be most effective, all the devices and networks used by personnel must operate together as one mission critical system. PTT talkgroups must include both LMR and LTE devices. GPS locations from both LMR and LTE devices must be accessible using one Computer Aided Dispatch (CAD) application. Devices must be easily managed across both LMR and LTE networks. As the demand grows in the next five years for network-agnostic devices, we believe that more hardened, mission critical devices will become available to meet public safety's unique needs.
	TREND 3 A MOVE TO THE CLOUD LEADS TO IMPROVED CYBERSECURITY AND EASIER MANAGEMENT As networks and devices become more complex to support and secure – and as data becomes more challenging to interpret – some government agencies are taking steps to outsource the management of their technology systems to the cloud. Since cloud-based applications lessen the management burden on public safety agencies, reduce vulnerability to increasing cybersecurity threats and allow for more effective analysis of database information, we expect to see many public safety agencies moving their operations to the cloud by the year 2019.

Fuente: Public Safety 2019 Survey
(Motorola)

Tendencias TIC y emergencias

Minería de datos (data mining), Big Data

Análisis automático o semi-automático de grandes cantidades de datos para extraer patrones interesantes desconocidos (grupos de registros de datos, anomalías, dependencias, etc.)

- Implica el uso de BBDD, y el uso de incluyendo índices espaciales permite determinar patrones geo-espaciales
- Ejemplos de aplicación:
 - Acumulación de incidentes (p.ej. incendios)
 - Ubicación de infartos y desfibriladores
 - Rutas vehículos emergencias => rutas críticas y alternativas
 - Isócronas desde parque y ubicación de incidentes

Tendencias TIC y emergencias

Minería de datos (data mining), Big Data

Análisis automático o semi-automático de grandes cantidades de datos para extraer patrones interesantes desconocidos (grupos de registros de datos, anomalías, dependencias, etc.)

- Tecnología y cambio climático: Monitorizar el clima y analizar su historial para ayudar a las empresas tanto del sector agrícola como del financiero a ajustar los modelos de seguros en función de los fenómenos meteorológicos
- Ejemplo de los historiales médicos -> identificar patrones de salud y conocer mejor enfermedades. En hospitales, agilizan la asistencia sanitaria, y consiguen reducir hasta dos tercios del gasto sanitario.

Tendencias TIC y emergencias

Minería de datos (data mining), Big Data

Análisis automático o semi-automático de grandes cantidades de datos para extraer patrones interesantes desconocidos (grupos de registros de datos, anomalías, dependencias, etc.)

Correlación no es causalidad:

La correlación automática de datos puede llevar a conclusiones erróneas o 'mentiras científicas'

<https://www.elperiodico.com/es/economia/20181111/las-paradojas-absurdas-del-big-data-7140552>

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

- Proliferación vertiginosa, multitud de aplicaciones
 - Búsqueda y rescate,...
 - Observación, vigilancia, ...
 - Entornos de riesgo, NBQ, ...
- Sensores, cámaras (visible, térmica)
- Aspectos legales re-definidos en RD 1036/2017

- Denominaciones: Dron, UAV, RPAS/aeromodelo (prof./dom.)
- Tipos:
 - < 150Kg: Reglamentación española (< 2Kg: Micro-RPAS)
 - > 150Kg: Reglamentación europea. Titulación más exigente.



Tendencias TIC y emergencias

DRONES

Marco legal (**hasta dic 2017**)

- Hasta 2 Kg:
 - NLOS con límite alcance radioeléctrico
 - Altura máx. 120m (400 pies): “de sobra” para fines de observación, y suficiente para “estorbar” a MMAA tripulados en IF
- Hasta 25 Kg:
 - LOS con distancia máx. 500m
 - Altura máx. 120m (próx. LNA: permitirá NLOS previa autoriz., y Extended-LOS con observadores)
- Más de 150 Kg:
 - Elevadas servidumbres de esp. aéreo, certificaciones y mantenimiento. Control aéreo torres de control.

NO SOBREVOLAR
ESPACIOS URBANOS

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

Marco legal (**desde dic. 2017 - RD 10362017**)

➤ Nuevos escenarios

<input type="checkbox"/> VLOS	Basta comunicación previa a AESA
<input type="checkbox"/> EVLOS	
<input type="checkbox"/> BVLOS con MTOW < 2Kg	
<input type="checkbox"/> BVLOS con MTOW > 2 Kg	Requieren autorización previa de AESA
<input type="checkbox"/> Vuelo sobre aglomeraciones	
<input type="checkbox"/> Vuelo nocturno	
<input type="checkbox"/> Vuelos en EA controlado (CTR)	
<input type="checkbox"/> Vuelos desde vehículos en movimiento	

➤ Redefine altura máx, distancias, etc.

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

DRONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

- Permitido exceder limitaciones de los diferentes escenarios, pero ES RECOMENDABLE RESPETARLAS
- No exime de responsabilidad
- **Piloto profesional** ⇔ **Operadora**
- AVSRE se constituye como OPERADORA de drones:
 - Pilotos y observadores
 - Infraestructura
 - Seguros
 - Responsabilidades

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

DRONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

- DECRETO 70/2017, de 2 de junio, del Consell, por el cual se modifica el Plan territorial de emergencia de la Comunitat Valenciana, por la aprobación del procedimiento de actuación de operación de aeronaves pilotadas por control remoto en situaciones de emergencia *bajo la dirección de la Generalitat*.
 - Declaración previa
 - A instancias de la propiedad o de la dirección del Plan Activado
 - Coordinador de la Unidad Básica

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

DRONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

- Accidentes de mercancías peligrosas
- Incendios forestales, industriales y viviendas
- Búsqueda y rescate
- ...
- Ayuda a la toma de decisiones
 - Reconocimiento
 - Vigilancia puntos sensibles
 - Revisión y control de infraestructuras dañadas y/o colapsadas
 - Monitorización tareas y despliegues

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

Entorno Forestal: Espacio Aéreo (EA) no controlado -> Gestión cedida a las CCAA.

UTILIDAD DE LOS DRONES EN IF

- Aportar información -> Facilita la gestión de la intervención:
 - Evolución de la situación (perímetro, saltos, reproducciones, riesgos, etc.) -> ajustar intervención
 - Seguridad de los recursos (incidentes, riesgos)
- Ventajas:
 - Diversidad de implementos (especialmente cám. térmicas)
 - Coste reducido (adquisición, logística, mantenimiento)

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

INCONVENIENTES DE USO DE DRONES EN IF

- Incrementan complejidad de la coordinación de MMAA
=> restricción a vuelo nocturno
- En función de su tamaño y prestaciones
 - Vulnerabilidad entorno variable / extremo
 - Sujeto a condiciones meteorológicas
 - Baja autonomía
 - Visibilidad reducida

A considerar: formación del piloto y equipamiento en tierra

Tendencias TIC y emergencias

DRONES

<https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2018/11/25/5b969c2122601d3a1f8b4621.html>

El dron que es capaz de reforestar 100.000 árboles en sólo 5 horas
Ha sido probado con éxito en la zona incendiada del Alto Tajo

<https://www.eldiariomontanes.es/cantabria-dmoda/virales/debes-saber-comprar-20181124145839-nt.html>

Todo lo que debes saber antes de comprar un dron

Tendencias TIC y emergencias

Vehículos autónomos

“Google es sin duda el líder en la carrera de los vehículos autónomos”
2/11/2018

<https://www.xataka.com/otros/asi-como-taxis-voladores-autonomos-aspiran-a-revolucionar-movilidad-urbana> 22/11/2018

STEVE NORDLUND, VICEPRESIDENTE DE BOEING NEXT
“**Veremos los primeros aerotaxis durante la próxima década**”
11/11/2018

Tendencias TIC y emergencias

Vehículos autónomos

https://www.economiadigital.es/tecnologia-y-tendencias/un-perro-robot-para-tareas-de-busqueda-y-rescate_589688_102.html



TECNOLOGÍA Y TENDENCIAS

Un 'perro robot' para tareas de búsqueda y rescate

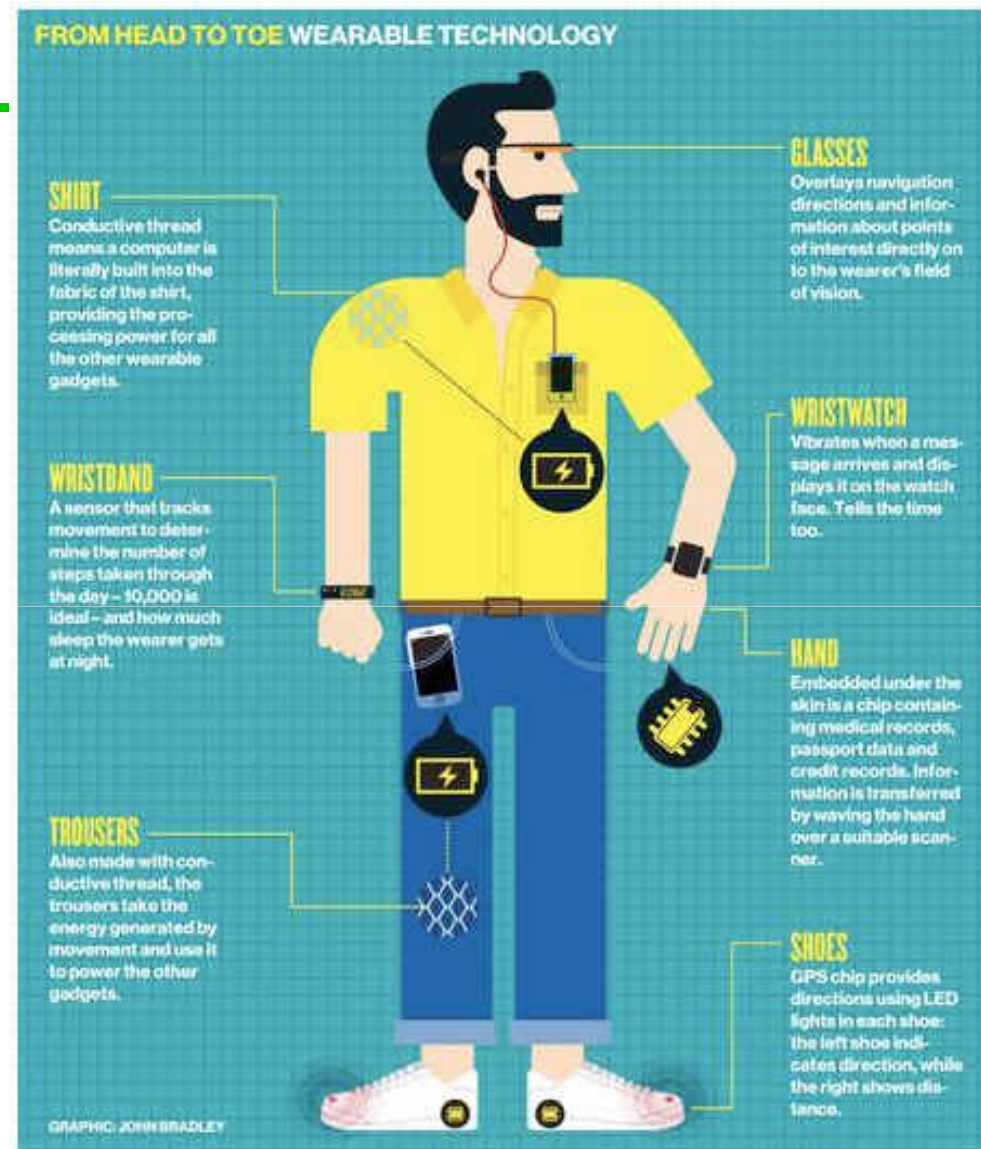
→ El primer robot de entregas a domicilio opera en Reino Unido

■ El robot cuadrúpedo Aymal es capaz de moverse de forma autónoma en entornos difíciles del mundo real y realizar tareas de búsqueda y rescate

Tendencias TIC

Wearables

- Vinculados al Smartphone: Correo, agenda (calendario), llamadas, mensajes, ..., alertas meteorológicas, notificaciones de redes sociales (face, twitter,...)
- O también autónomos (con SIM)
 - Sensores biométricos
 - Cámaras
 - Geoposicionamiento
 - ...



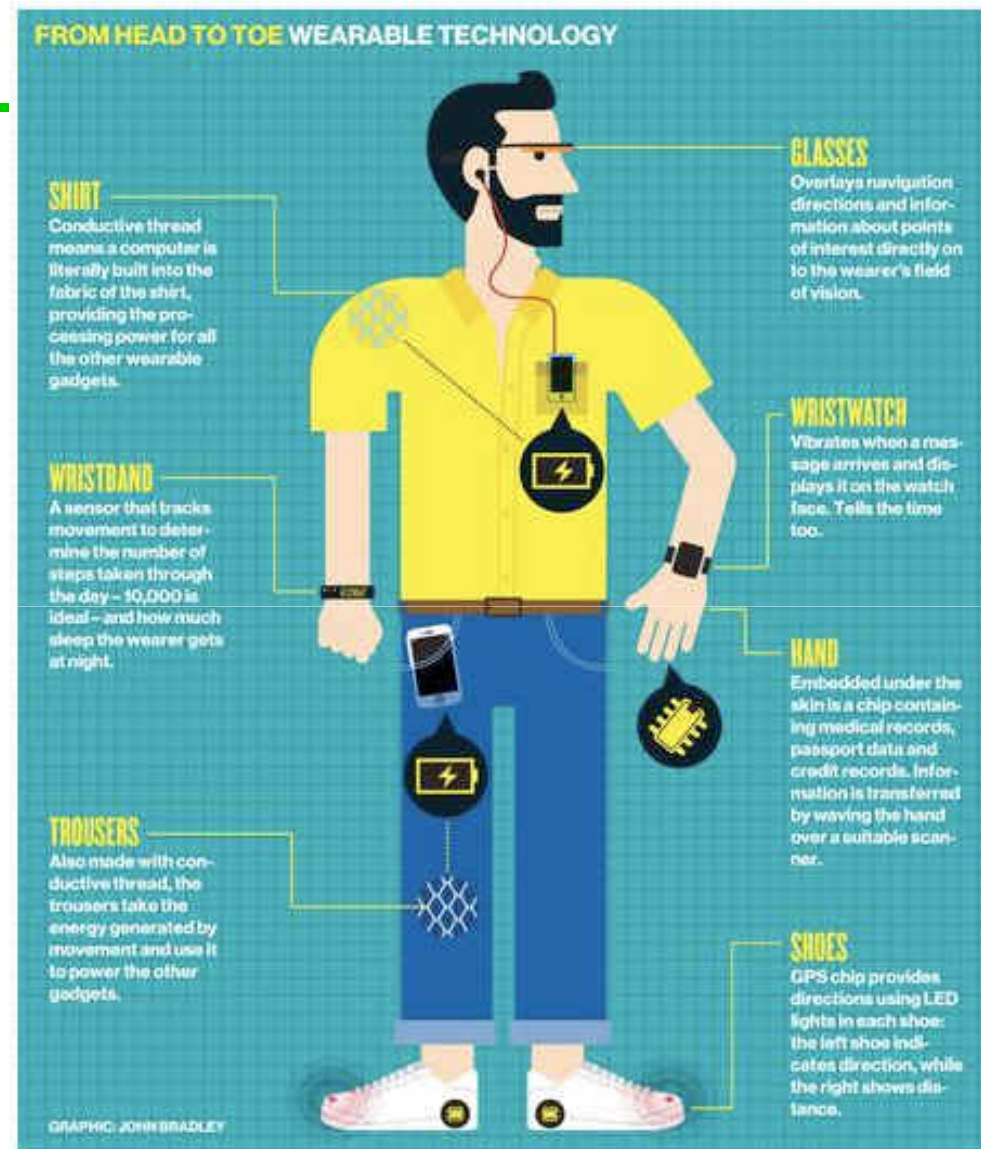
of agencies using fixed video surveillance rose significantly as well, increasing to 49 percent in 2014 from 30 percent in 2013. And perhaps most notably, the number of agencies using wearable cameras nearly quadrupled, increasing to 22 percent in 2014 from a mere 6 percent in 2013. We anticipate this trend in the availability and use of video technology will continue to grow significantly in the next five years, and beyond.

Tendencias TIC

Wearables

Ya pueden medir y monitorizar los indicadores de la salud de un individuo y generar bases de datos que podrían prevenir o anticipar problemas:

- Lentillas de Google para medir la glucosa que “coloreaban” la visión si detectan algún problema
- Medidores de glucosa intradérmicos por NFC (Near Field Communication) que permiten medir los niveles de glucosa con solo acercar el móvil al brazo



Tendencias TIC y emergencias

Smart Cities (ciudades inteligentes)

- Ciudades con infraestructuras dotadas de soluciones tecnológicas avanzadas para alcanzar:
 - ❑ Desarrollo económico-ambiental durable y sostenible
 - ❑ Incremento de la calidad de vida de los ciudadanos, habitabilidad
 - ❑ Gobierno participativo
 - ❑ Gestión eficiente de servicios: transportes, energía, agua...
 - ❑ etc.
- Redes de sensores, medidas en tiempo real: niveles de polución (CO₂, ozono, calidad del agua), tráfico, consumos, transporte público, aparcamiento, residuos...
- Gestión de infraestructuras: alumbrado, riego, tráfico, ...
- Gestión de servicios: Transporte público, recogida de residuos,...

Tendencias TIC y emergencias

Smart Cities (ciudades inteligentes)

- Aplicaciones en emergencias:
 - Alertas diferenciadas a la población (inundaciones, tormentas, ...)
 - Imágenes en tiempo real
 - Optimización de la movilidad:
 - ✓ volumen real de tráfico instantáneo y seguimiento de variaciones durante el desarrollo de la emergencia
 - ✓ propuesta de rutas óptimas, recalcular las rutas óptimas para atender un siniestro y evacuar una zona
 - ✓ interactuar sobre la red semafórica,
 - ✓ Habilitación de vías de emergencia
 -
-

Tendencias TIC y emergencias

Internet de las cosas (IoT, IoE)

- Concepto basado en la idea de que los objetos diarios pueden leerse, reconocerse, localizarse y controlarse a través de Internet.
- Infinidad de aplicaciones, grandes cifras de negocio
- Aplicaciones en domótica y automatización de edificios: control de electrodomésticos , sistemas de seguridad, etc.
- Aplicaciones para empresas o fábricas: seguimiento de activos (dónde están las personas, el equipamiento, los vehículos, etc.)
- Aplicaciones en sanidad: seguimiento de pacientes, monitorización remota de pacientes, seguimiento de progresos,...
- Aplicaciones de consumo: zapatillas inteligentes, ropa, biometría, embalajes, etc
- Aplicaciones en emergencias ¿?

Mercado de trillions of dollars para los gigantes tecnológicos

Tendencias TIC y emergencias

Inteligencia Artificial

Los gigantes tecnológicos emprenden la batalla por la inteligencia artificial

Google, Amazon, Facebook, Microsoft, Apple y Samsung intentan liderar la nueva frontera: la de las máquinas que aprenden por sí mismas. Hay una enorme competencia por el talento y se dispara la compra de 'startups' en 'machine learning'.

“...en los años 80 no había ordenadores y en la actualidad nadie concibe una empresa que no maneje ordenadores en su día a día...

...llegará el día en el que se demostrará que la IA es tan necesaria para la supervivencia de las empresas como un PC o una base de datos...”

Tendencias TIC y emergencias

5G

- La **5ª generación** de tecnologías móviles inalámbricas **5G** está todavía en fase de desarrollo
- **No confundir con WiFi en banda de 5 GHz** (confusa “5G Wifi”)
- Fases del desarrollo de la tecnología 5G:
 - ❑ Fase de investigación básica hasta alrededor de 2016
 - ❑ Desarrollo del estándar entre 2016 y 2018
 - ❑ Desarrollo del producto entre aproximadamente 2018 y 2020
 - ❑ Primeros despliegues alrededor del año 2020
- Como hasta ahora en cada cambio de generación, muchas de las tecnologías 5G comenzarán a aparecer en los sistemas 4G (4,x G...)

Parámetros propuestos 5G	
Capacidad de la red	10 000 veces la capacidad actual
Velocidad de datos máxima	10 Gbps
Velocidad de datos en los límites de celda	100 Mbps

5G desplazará de sus frecuencias actuales a los canales de televisión digital en 2022...

Sistema de Comunicaciones y NNTT

**GRACIAS POR
VUESTRA ATENCIÓN**

jmartinez@sgise.es

IVASPE 2020