

# Las transmisiones militares en emergencias: Un terreno nada desconocido

Rodolfo Arroyo de la Rosa. Comandante. Transmisiones. DEM.

---

El acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de octubre de 2005, por el que se creó la Unidad Militar de Emergencias (UME), provocó multitud de juicios sobre la conveniencia de que una parte de las Fuerzas Armadas españolas asumiera misiones relacionadas con la protección civil. Organizaciones civiles relacionadas con las tareas de protección civil junto a los sindicatos del ramo veían en el horizonte cercano un posible competidor que podría alterar su situación. Militares ajenos a la UME esgrimían razones presupuestarias y dudaban de la asunción permanente de tareas ajenas tradicionalmente a las Fuerzas Armadas.

Solo en el siglo XX las intervenciones realizadas por el Ejército español en la gran riada de Valencia de 1957, la inundación provocada por el arroyo Tamarguillo de Sevilla en 1961, la rotura de la presa de Tous o las inundaciones de Bilbao de 1983 son ejemplos de trabajos realizados por las Fuerzas Armadas en beneficio de una sociedad golpeada por la fuerza de la naturaleza.

La relación Fuerzas Armadas-Protección Civil comenzó en España en los años treinta con la creación del llamado Comité Nacional para la Defensa Pasiva de la Población Civil contra los Peligros de los Ataques Aéreos en tiempos de la Segunda República, aplicación directa, sin duda, de las lecciones aprendidas por los países europeos para proteger a la población civil de los bombardeos en la Gran Guerra. Este Comité Nacional estaba constituido por varios ministros entre los que se encontraban el de la Guerra y el de la Marina. En 1941, el general de Ingenieros don Salvador García de Pruneda fue el primer militar que asumió la Jefatura Nacional de Defensa Pasiva y del Territorio, heredera del Comité Nacional republicano.

En 1960 aparece la primera Dirección General de Protección Civil, dependiente de la Presidencia del Gobierno e igualmente dirigida por militares. De vida efímera fue sustituida en 1967 por una Subdirección General dependiente

de la Guardia Civil, pero mandada por un general de brigada del Ejército de Tierra. Los militares no se desligaron de este cometido hasta el año 1976, con la creación de la Subdirección General de Protección Civil, encuadrada en la Dirección General de Política Interior del entonces Ministerio de la Gobernación.

Hoy día, es un general de brigada del Ejército de Tierra, D. Juan Díaz Cruz, el que de nuevo se encuentra al frente de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de la Subsecretaría de Interior del Ministerio de Interior.

A pesar de la evidencia de «historia compartida» entre militares y protección civil, tampoco se libró de críticas el personal de Transmisiones de los ejércitos. Esta vez las críticas provenían en su mayoría del mundo civil de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) relacionado con las organizaciones que desempeñan sus funciones ante catástrofes de cualquier tipo. Según su pensamiento, los militares daban sus primeros pasos por la senda del intrusismo al iniciarse en algo desconocido para ellos como era el uso y manejo de las telecomunicaciones utilizadas durante una emergencia.

A continuación trataremos de analizar si este se trataba o no de un campo inédito para el personal de las Fuerzas Armadas.



Inundaciones de Bilbao en 1983

## CARACTERÍSTICAS DEL ENLACE EN EMERGENCIAS

Las tecnologías de la información y comunicaciones en emergencias presentan algunas singularidades que marcan su comportamiento y que condicionan la tarea del personal responsable del enlace en tales circunstancias.

### Redes no disponibles

Los desastres naturales tienen un poder descomunal que golpea las estructuras de telecomunicaciones. En los países occidentales se toman una serie de precauciones que obligan a implementar las TIC con determinadas medidas de seguridad para soportar niveles de estrés importantes. En muchas ocasiones estas precauciones no son suficientes y se ven afectadas y muchas de ellas quedan inoperativas. En los países menos desarrollados como se puede suponer los efectos suelen ser mucho mayores ya que en ningún momento se llegan a aplicar tales normas.

Las causas de la falta de disponibilidad de redes pueden ser, entre otras, las siguientes:

- *Recursos de telecomunicaciones dañados*

Los recursos ligados a infraestructuras terrestres se ven altamente afectados. Los tendidos de cableado de cobre y, en mayor grado, los de fibra óptica sufren roturas en caso de sismos, o se quedan las conducciones cubiertas por el agua en las inundaciones. Las estaciones base de telefonía móvil pierden su operatividad por destrucción o por la pérdida del enlace con el resto de la red. El 12 de enero de 2010 tuvo lugar el terremoto de Haití. El sismo afectó al único cable submarino de fibra óptica que conectaba la isla con el exterior.

- *Pérdida de suministro eléctrico*

Las fuentes de alimentación eléctrica son muy vulnerables a las repercusiones físicas que puede originar una catástrofe. Los sistemas de telecomunicación quedan

fuera de servicio a menos que tengan acceso a otras fuentes de energía alternativa basadas en sistemas de alimentación ininterrumpida, generadores auxiliares o placas solares. Sirva como ejemplo que en la región del Bío Bío, en Chile, tras el terremoto de 8,8° Richter que asoló varias zonas del país andino el 27 de febrero de 2010, solo el 18% de las estaciones base de telefonía móvil se encontraban operando seis días después, debido a la carencia de energía eléctrica.

- *Saturación de los medios disponibles*

Si pese a todo, alguno de los sistemas sigue operativo, entonces se ha de tener previsto que, con toda probabilidad, se acabará saturando. Encontraremos tres causas. Primera, los pocos recursos que queden deberán asumir con su capacidad residual el tráfico que no pueden absorber las redes caídas. Segunda, la propia gestión de la crisis lleva implícito un aumento del volumen de llamadas. Y tercera y última, la propia naturaleza humana. Es inevitable que se produzca un aumento de llamadas entre familiares y amigos para informarse del estado de las personas afectadas. El 29 de agosto de 2005, Nueva Orleans sufrió la llegada del huracán Katrina. Las pocas comunicaciones telefónicas que resistieron el impacto, acabaron colapsando por sobresaturación.



### **Sistemas no fiables**

La consecuencia inmediata de lo tratado en el punto anterior es que los sistemas supervivientes se vuelven inconsistentes, comenzando a fluctuar los enlaces. Hasta que las compañías eléctricas y de telecomunicaciones responsables no sean capaces de restablecer las redes, y hasta que los ciudadanos no superen el *shock* inicial, deben estar previstos los cortes en los servicios.

### **Problemas de interoperabilidad**

Pese a que en los últimos años es una obsesión en el sector de las telecomunicaciones y de los sistemas de información, lo cierto es que muchos de los organismos que tendrían que trabajar juntos en estos momentos de emergencia, utilizan sistemas de transmisiones incompatibles.

### **Diversidad y multitud de usuarios**

En una catástrofe se encuentran distintos tipos de usuarios de medios TIC: intervinientes, jefes, coordinadores... Todos tienen en común la necesidad de dar y recibir información. Esto va a ocasionar problemas en las redes ya que muchos desconocerán los procedimientos y no tendrán ninguna formación (o esta será muy básica) sobre los equipos, lo que se traducirá en retrasos, ocupación innecesaria de canales y saturación de los mismos.

### **Urgencia de la información tramitada**

Los primeros momentos de una emergencia están marcados por el caos y el descontrol. La necesidad de salvar vidas e informar de lo acontecido hace inevitable que todo el mundo intente hablar de manera inmediata a través de sus cadenas de mando.

### **Insuficiencia de medios**

Hemos visto que existen grandes probabilidades de que los medios de comunicación habituales no funcionen correctamente. En esta situación, habrá que acudir a equipos alternativos que normalmente

no van a existir en las cantidades necesarias para poder sustituir, por ejemplo, a la telefonía móvil.

### **Indisciplina e intrusismo en las redes**

Habrán momentos en los que la «ley de la jungla» sea la que impere en el aspecto del enlace. La disciplina de red será prácticamente inexistente en los primeros minutos, y podrán aparecer usuarios de los medios de transmisiones que no estén autorizados.

### **CARACTERÍSTICAS SIMILARES EN CONTEXTO DIFERENTE**

Un alto porcentaje de las características del enlace en emergencias señaladas en el apartado anterior eran ya conocidas desde hacía tiempo en un contexto diferente. En su día se detectaron, se estudiaron, y a lo largo de los últimos decenios se han ofrecido soluciones diversas a una problemática similar. Nos estamos refiriendo a las transmisiones o al enlace en los conflictos armados.

Las Fuerzas Armadas de todos los países del mundo se han visto obligadas a encontrar soluciones válidas para dirigir a las tropas en el combate. Desde muy pronto se enfrentaron a escenarios en los que las redes de transmisiones correspondientes a la época eran destruidas porque el enemigo rápidamente fue consciente de la superioridad que adquiría si impedía la comunicación a su contrincante. En el siglo XIX bastaba con cortar el cable del poste de telégrafos para aislar una ciudad del resto del mundo. El primer objetivo atacado durante la Guerra del Golfo Pérsico, en el año 1991, fue la red de telecomunicaciones iraquí. Una vez destruida esta, los iraquíes nunca volvieron a recuperar su capacidad operativa.

La conducción de las operaciones en el campo de batalla nunca fue un problema. Desde tiempos inmemoriales los generales movían sus elementos de maniobra a base de mensajeros, banderolas, toques de corneta o redobles de tambor, si bien es cierto que con cierta demora. La orden dada por el emisor tenía un desfase entre el momento de ser generada y el inicio de la ejecución de la misma por parte de la unidad receptora. Ese hecho venía marcado por el procedimiento de transmisión empleado y la distancia que separaba al transmisor del receptor.



La irrupción de la radio durante la Primera Guerra Mundial constituyó un hito en la infraestructura de telecomunicaciones en el campo de batalla, produciéndose una gran aceleración de las operaciones, motivada por la inmediatez de la recepción de órdenes entre los diferentes elementos que se movían en la zona de contienda. A lo largo de la historia los ingenieros militares (o ingenieros del Rey, en España), hoy día representados en parte por la especialidad fundamental de Transmisiones en todos los ejércitos del mundo, tuvieron que desarrollar sistemas para sustituir recursos de telecomunicación dañados, restablecer el suministro eléctrico e incluso tuvieron que inventar «la disciplina radio» para evitar la saturación de las redes. Huelga decir que la falta de equipos era una constante. Casi nunca los había en número suficiente.

Los intensos bombardeos de la Segunda Guerra Mundial convertían las incipientes redes telefónicas públicas, en el mejor de los casos, en poco fiables, cuando no eran completamente borradas del mapa. La innovadora Blitzkrieg, o guerra relámpago alemana, introdujo la filosofía de atacar entre otros objetivos los centros de transmisiones y puestos de mando del enemigo en la profundidad de sus líneas. Mientras que los aliados habían preparado unas comunicaciones basadas fundamentalmente en tendidos de cable anclados al terreno, las divisiones Pánzer tuvieron la brillante idea de montar los equipos de radio en vehículos del mismo tipo que las fuerzas

que acompañaban, constituyendo el Batallón de Señales Pánzer de la división, ingeniando de este modo los puestos de mando móviles de la era moderna.

Con las primeras operaciones militares conjuntas y combinadas, apareció el problema de la falta de interoperabilidad al que ya hemos hecho mención. El 8 de septiembre de 1925, en Alhucemas, los soldados del entonces Regimiento de Telégrafos, antecedente del actual Regimiento de Transmisiones Tácticas 21, tuvieron que organizar las comunicaciones del primer desembarco anfibio realizado con éxito en la historia mundial. Se realizaron ejercicios en los que intervinieron las secciones de enlace de toda la Brigada de Melilla y las unidades de «Ingenieros de Transmisiones» del Regimiento de Telégrafos, estudiándose y perfeccionando los enlaces internos de esta gran unidad, los externos con la división y los que permitían los apoyos navales y aéreos. Y es que nadie había previsto la necesidad de contar con equipos de comunicaciones compatibles con los de otros ejércitos de su propio país, y mucho menos con los de los aliados. Las compañías de redes telegráficas, radiotelegráficas, de telegrafía óptica, telefónicas y radiotelefónicas dieron lo mejor de sí para contribuir al éxito de la operación.

La dirección de las organizaciones civiles relacionadas con las emergencias se realiza en un entorno cada vez más complejo en el que es necesario disponer en tiempo y lugar oportunos, de la información adecuada para poder tomar decisiones. Las soluciones que estas organizaciones han dado a «su problema» de enlace pasa siempre por buscar la diversidad de medios para alcanzar la complementariedad, la redundancia de vías y circuitos entre usuarios potenciales, la particularización de los medios a la especificidad de la misión y, sobre todo, la reducción de la dependencia de la infraestructura de telecomunicaciones terrestre.

A pocos debería sorprender que precisamente esas mismas soluciones son las que desde hace más de un siglo se han ido incorporando a los sistemas de transmisiones utilizados por las Fuerzas Armadas de todo el mundo, que han llegado a ser el signo distintivo de los sistemas militares de telecomunicaciones e información (CIS).

#### LOS NODOS CIS DESPLEGABLES

Hasta aquí podríamos concluir que hemos acumulado razones para pensar que existe una similitud más que notable entre las singularidades del enlace en una emergencia y en una zona de combate.



Unidad Militar de Emergencias (UME). Centro de Operaciones

Hasta finales de los ochenta, las redes de transmisiones tácticas militares se concebían como una estructura de nodos. Se partía de un infraestructura fija, normalmente basada en potentes cuarteles generales y a través de los denominados centros de transmisiones nodales se iba agrandando la red hasta llegar a la vanguardia.

La red se materializaba estableciendo una retícula o malla de tal manera que cada centro nodal estuviera enlazado a otros dos como mínimo. El objetivo buscado con esta regla era evidente: si alguno de los centros con los que estaba unido era destruido, la información se reencaminaría por el que quedara, garantizando así la supervivencia de la red.

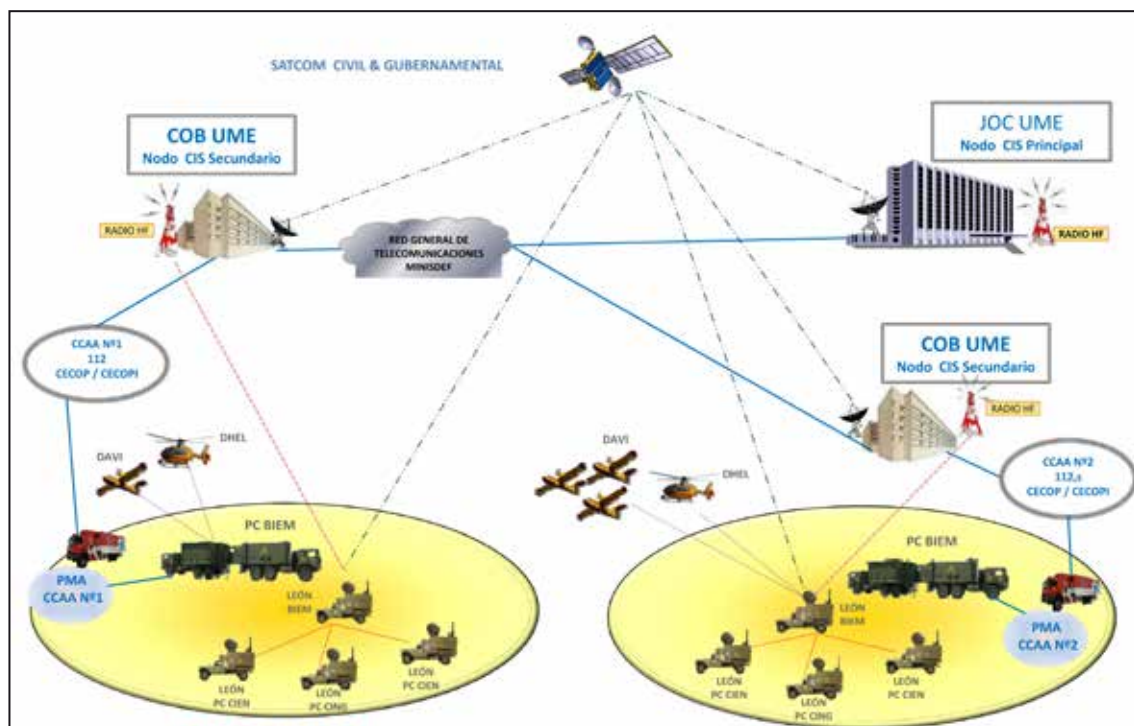
En esa época el uso de terminales satélite era escaso y el papel protagonista lo ejercían los radioenlaces de visión directa. Hoy día, muchas organizaciones de emergencias, sanitarias y de protección civil siguen manteniendo esta filosofía nodal en las redes de telecomunicaciones privadas que montan, aunque adaptadas a sus características.

El campo de batalla se sustituye por la zona territorial de competencia de la organización, los

centros nodales militares son remplazados por estaciones base, bien de telefonía móvil, bien de redes radio *trunking*<sup>1</sup> (dependiendo del sistema que utilicen), y los puestos de mando de brigadas y divisiones son sustituidos por comisarías, parques de bomberos, puestos de mando avanzados (PMA) o agencias 112.

El gran contratiempo se produce cuando la emergencia se declara en una zona en la que no hay cobertura de las redes radio privadas de *trunking* o no se puede utilizar la telefonía móvil. En ese momento tanto los intervinientes como los propios puestos de mando de las organizaciones civiles se ven avocados al aislamiento al «no poder entrar en su red».

Este mismo problema se presentó con anterioridad a los ejércitos a finales del siglo XX. Los conflictos empezaron a cambiar su fisonomía, apareció la llamada asimetría, donde las partes confrontadas dejaban de ser ejércitos regulares y las fuerzas insurgentes con técnicas terroristas ganaban terreno. Apareció un nuevo concepto, el campo de batalla vacío, que entre otras consecuencias suponía la imposibilidad de mallar zonas de terreno extremadamente extensas, o



Ejemplo de arquitectura CIS de la UME para atender dos zonas de emergencias simultáneamente

sencillamente se trataba de territorios discontinuos.

Ante la imposibilidad de seguir usando centros nodales, bien por seguridad, bien por imposibilidad física de abarcar una zona tan grande, en las Fuerzas Armadas se adoptó una nueva idea: el nodo CIS desplegable.

Esta nueva filosofía de enlace consiste en llevar el nodo hasta las inmediaciones de la zona de operaciones, constituyéndose en un concentrador de comunicaciones y ofreciéndose al resto de unidades que van a operar en la zona para poder unirse a sus cadenas de mando. Por otro lado, la mayor movilidad en el campo de batalla exige proporcionar la capacidad de ejercer la dirección de las operaciones



Puesto de Mando Avanzado (PMA) para emergencias de la Junta de Extremadura



Material de módulos CIS desplegables de la UME

en movimiento. Es decir, además de usar elementos desplegables se exige que enlacen en movimiento. La razón de ser de estos nodos desplegables es el satélite que permite una total independencia de las redes de telecomunicaciones terrestres.

En el mundo de las emergencias en nuestro país ya existen algunas organizaciones que se han unido a esta filosofía, incorporando satélites a sus PMA, evitando de este modo supeditar el despliegue a una zona en la que haya cobertura<sup>2</sup>.

Uno de los grandes aciertos a la hora de constituir la Unidad Militar de Emergencias fue apostar por aplicar las nuevas ideas procedentes del concepto de campo de batalla vacío y hacer realidad unos nodos CIS desplegables, que en combinación con otros nodos CIS fijos, constituyen el sistema nervioso del mando y control de esta unidad.

Puede servirnos también como referente en este apartado la Guardia Nacional de Estados Unidos. Tras el 11S, el Jefe de la Guardia Nacional propuso crear un sistema de comunicaciones en todo el territorio continental sobre el que sustentar el mando y control en las

grandes emergencias. Este sistema se ha denominado Joint Connus Communications Support Environment Concept for Joint C4 (JCCSE) y deberá integrar redes de telecomunicaciones fijas del Departamento de Defensa, redes de organismos civiles de las emergencias y redes desplegables, fundamentalmente las suministradas por los nodos CIS desplegables de la Guardia Nacional.

#### PUNTOS DE ENCUENTRO

Para el personal de transmisiones (responsables TIC/CIS) de un organismo, independientemente de su condición civil o militar, dotar de enlace una zona de emergencia distante y fuera de cobertura de las redes habituales de uso, y garantizar las transmisiones en una zona remota dónde se va a producir un combate es prácticamente lo mismo.

En ambos casos se trata de asegurar el enlace y materializar la cadena de mando mediante el uso de las telecomunicaciones, uniendo a los intervinientes (soldados, bomberos, sanitarios, etc.) con los centros de decisión (puestos de mando, PMA o agencias 112).



La transferencia de tecnologías y procedimientos entre la milicia y el mundo civil ha sido bidireccional a lo largo de la Historia. En las épocas de paz es la industria civil la que en mayor medida impulsa este intercambio de conocimiento. Los tiempos de conflicto siempre fueron momento en los que el mundo militar marcó su preponderancia.

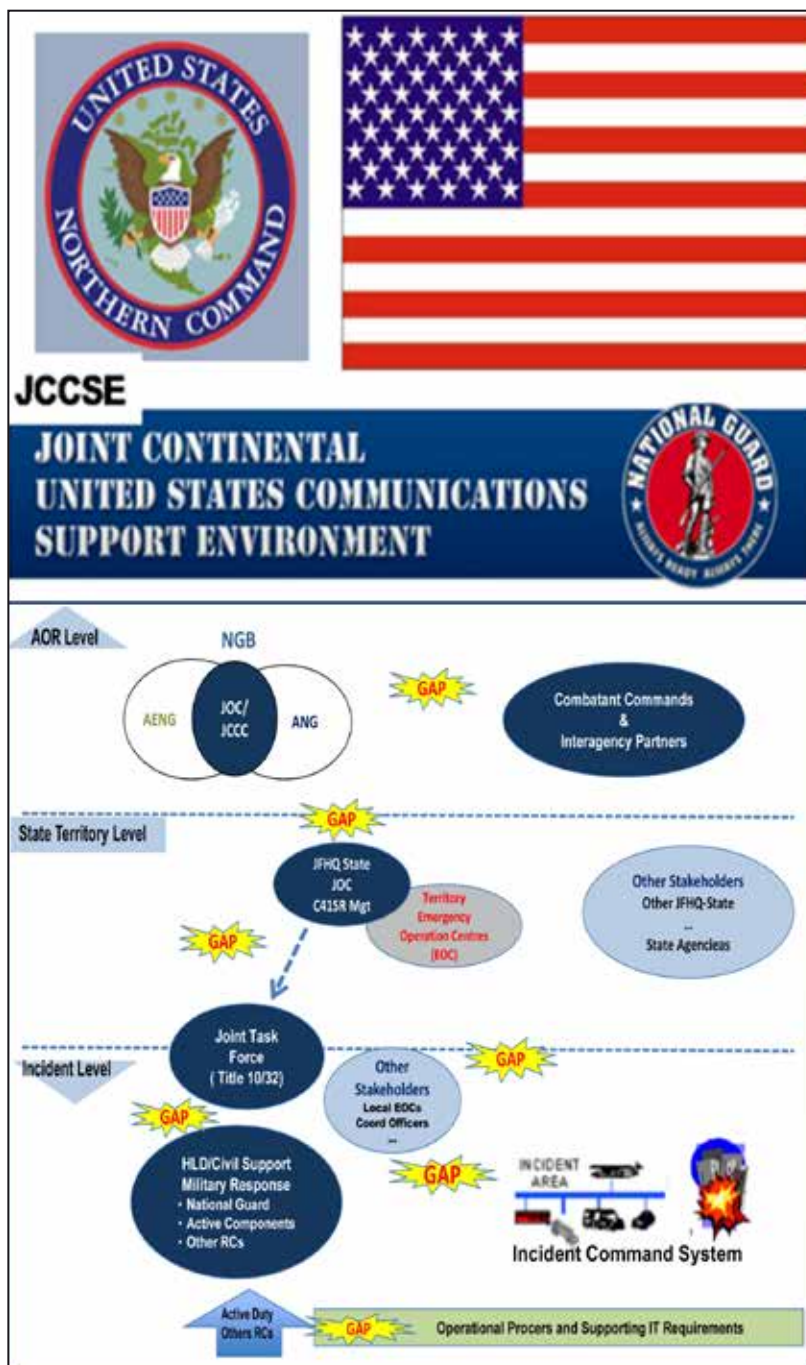
Por suerte, hoy día sigue activo este trasvase de conocimientos entre la sociedad civil y la militar. Los terrenos que pisan unos y otros no son de propiedad exclusiva, aunque a tenor de lo expuesto estamos convencidos de la importancia del papel desempeñado por los ingenieros militares en la aportación de soluciones al mundo civil en su conjunto, y en particular al de las telecomunicaciones en las emergencias.

#### NOTAS

<sup>1</sup> Permite cubrir grandes zonas de terreno (incluso una comunidad autónoma, una región o un país completo). Se hace a base de estaciones base repetidoras de radio que funcionan de forma similar a las antenas de telefonía móvil, permitiendo que las llamadas de radio progresen entre sí.

<sup>2</sup> En ocasiones los PMA sin sistemas satelitales deben desplegar a kilómetros de distancia de la emergencia cuando ésta se produce fuera de núcleos urbanos o en zonas de

orografía complicada, debiendo buscar áreas donde puedan recibir señal de sus redes de telecomunicaciones privadas (TETRA, TETRAPOL, etc.) o al menos de telefonía móvil. ■



Joint Connus Communications Support Environment (JCCSE) de EEUU