



Comunicaciones ante emergencias: Zonas de muy baja demografía

Autor

Rafael Torres Muñoz

Email: rtorres@bcn.cl

Tel.: (56) 32 226 3160

Nº SUP: 139.493

Resumen

En el mundo interconectado de hoy, garantizar la comunicación a través de vastas áreas deshabitadas es crucial para diversos propósitos, incluida la investigación científica, faenas mineras, monitoreo ambiental y operaciones de emergencia. Por otra parte, las tecnologías modernas – con interfaces digitales- facilitan la intercomunicación de medios, de modo tal que tecnologías distintas pueden constituirse en sistemas interoperables.

Así, en la actualidad es posible que distintas tecnologías, utilizables en aire, mar y tierra puedan intercambiar información y modificarse mutuamente para responder a situaciones complejas, que ninguno de ellos, por separado sería capaz de enfrentar.

Este informe muestra cómo el uso de distintas tecnologías de comunicaciones, tales como satélites artificiales –en distintas configuraciones y con distintas fortalezas- drones y redes de comunicación terrestres de largo y corto alcance, internet incluida, pueden configurar una red de alcance global para dar respuesta a situaciones catastróficas, prácticamente en cualquier lugar del planeta en un esfuerzo colaborativo también planetario. Según OSCAR (Observing Systems Capability Analysis and Review Tool), a la fecha existen 102 agencias espaciales en el mundo.

Introducción

Para el desarrollo de los contenidos se consultaron sitios web de agencias nacionales e internacionales de asistencia civil y de tecnologías avanzadas de comunicaciones. A la fecha existen 102 agencias espaciales en el mundo¹. Las traducciones son propias.

¹ OSCAR (Observing Systems Capability Analysis and Review Tool), Disponible en <https://space.oscar.wmo.int/spaceagencies>. Octubre 2023.

Comunicación de emergencia en zonas extensas sin cobertura

Las redes inalámbricas de largo alcance son una tecnología que permite la comunicación a través de distancias extendidas sin la necesidad de una infraestructura física extensa. Utiliza antenas y transceptores² de alta ganancia para establecer enlaces robustos entre puntos distantes. Un ejemplo de esta tecnología es la comunicación punto a punto por microondas. Mediante el uso de enlaces de línea de visión, los sistemas de microondas permiten la transmisión de datos de alta capacidad a largas distancias. Esta tecnología se ha utilizado en sitios remotos de extracción de petróleo y gas, lo que permite el monitoreo de datos en tiempo real y la comunicación entre instalaciones aisladas y la central correspondiente³.

La comunicación de emergencia se refiere a los medios y métodos de comunicación necesarios para el uso extensivo de diversos recursos de comunicación para apoyar rescates, incluidos los rescates de emergencia, y la comunicación necesaria en el caso de emergencias naturales o producto de actividades humanas. Debido a las características de los desastres, hacer un uso efectivo de recursos limitados para proporcionar los mejores servicios de comunicación es un problema clave.⁴

A diferencia de la red de comunicación tradicional, la red de comunicación de emergencia es una red compleja, flexible, una suerte de mecano “high-tech”, susceptible de ser organizado rápidamente con distintas tecnologías, configuraciones, topologías y alcances que respondan a necesidades de comunicación y acciones urgentes, generalmente transitorias, que permiten una implementación ad hoc y proporcionan las condiciones primarias para la realización de rescates de emergencia. Evidentemente, sus propiedades de red configurable según las circunstancias, tienen un impacto significativo en la eficiencia del rescate⁵. Un sistema de comunicación de emergencia comprende la integración y aplicación de diversas tecnologías y enfoques de comunicación. Por lo tanto, el sistema para tales circunstancias debe hacer pleno uso de las tecnologías de comunicación y los equipos de red maduros, e integrarlos en una red de comunicación segura extensible y confiable.

En diferentes situaciones de emergencia, las demandas sobre las comunicaciones y sobre los medios técnicos utilizados son diferentes. La comunicación de emergencia normalmente debe responder a las siguientes demandas: incertidumbre de tiempo y lugar; incertidumbre en la demanda de capacidad; alto grado de puntualidad de la comunicación de emergencia; complejidad del entorno; incertidumbre sobre el grado de afectación a la propia red de comunicación; y diversificación de la información⁶.

En el caso de daños en las instalaciones de la red pública de comunicación, y una disminución repentina en el rendimiento y el aumento en el volumen de tráfico, es necesario utilizar una

² Transceptor: Transmisor y receptor.

³ “How Do Offshore Communications Work?” Disponible en: https://www.rigzone.com/training/insight?insight_id=337&c_id=#:~:text=The%20most%20widely%20chosen%20solution,space%3B%20and%20a%20teleport%20onshore. Octubre 2023.

⁴ “An Overview of Emergency Communication Networks”. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/15/6/1595>. Septiembre 2023

⁵ N. del A.

⁶ *Op.Cit.* “An Overview of Emergency Communication Networks”

combinación de medios no convencionales y multicomunicacionales para restaurar la capacidad de comunicación. Las características cruciales de las redes de comunicación de emergencia son⁷:

- Capacidad para trabajar tanto en una situación de desastre como en momentos de normalidad
- Expansión dinámica de la red para proporcionar más cobertura en la medida que se necesite
- Transmitir con precisión información sobre desastres y proporcionar servicios integrales; deben tener alta confiabilidad, alta redundancia, alta seguridad y alta resistencia a interferencias.

Generalmente, la red de comunicación de emergencia utiliza la red de cable fijo existente, la red celular móvil Internet y otras redes públicas de comunicación. También se utilizarán redes de comunicación privadas, como redes de comunicación de enlace troncal, redes de comunicación por satélite y redes de comunicación de onda corta. Además, también se utilizan redes de medios públicos, como radio, televisión y periódicos, así como redes de monitoreo y rescate *in situ*, como redes de sensores y redes *ad hoc*⁸.

Dada la dirección convergente de los actuales sistemas de comunicaciones, es posible prever que la futura red de emergencia se desarrollará en la dirección de la integración, la popularización, el menor costo, la integración de Internet móvil y las redes integradas espacio-aire-tierra-mar para servicios de rescate y socorro en casos de desastre, actividades importantes y otras funciones⁹.

Agencias internacionales como UNICEF, encuentran un gran aliado en las tecnologías integradas de comunicaciones en casos de asistencia a y transporte de víctimas en caso de conflictos bélicos y desastres, naturales o provocados por la acción humana¹⁰. La industria de extracción de petróleo es otro beneficiario. Normalmente sitios en parajes alejados –desde desiertos a océanos- los pozos petrolíferos son sujetos de accidentes que requieren acción rápida. Allí también los sistemas integrados de comunicación global prestan valiosos servicios que salvan vidas y recursos.

En 1991, por ejemplo, Landsat capturó imágenes de las consecuencias devastadoras de la guerra. Durante la retirada de Kuwait, las fuerzas iraquíes incendiaron más de 650 pozos petrolíferos y dañaron casi 75 más, que vertieron el crudo a través del desierto y en las aguas del Golfo Pérsico. Los servicios de emergencia y los científicos en Kuwait utilizaron Landsat y otros datos satelitales para localizar y monitorear las columnas de humo y los pozos en llamas¹¹

Dada la extensa variedad de actividades humanas y los lugares donde ellas se desarrollan, se presentan muchas emergencias que se benefician de las tecnologías citadas.

Cobertura comunicacional

En el mundo interconectado de hoy, garantizar la comunicación a través de vastas áreas deshabitadas es crucial para diversos propósitos, incluida la investigación científica, faenas mineras, monitoreo

⁷ *Ibidem*.

⁸ *Ibidem*.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ “What can drone technology mean for UNICEF’s impact?” Disponible en: <https://www.unicef.org/innovation/drones>. Septiembre 2023.

¹¹ “Mission Landsat 8”. Disponible en: https://www.nasa.gov/mission_pages/landsat/news/40th-top10-kuwait.html. Septiembre 2023.

ambiental y las operaciones de emergencia. Se muestran a continuación tres tecnologías que pueden facilitar la comunicación efectiva en tales áreas: vehículos aéreos no tripulados (UAV); comunicación por satélite, y redes inalámbricas de largo alcance.

Chile es propenso a terremotos, erupciones volcánicas y otros desastres naturales, y la tecnología satelital puede proporcionar un medio para evaluar rápidamente los daños y coordinar los esfuerzos de socorro¹².

Si bien las aplicaciones actuales de la tecnología satelital en Chile se centran principalmente en fines gubernamentales y comerciales, existen posibilidades interesantes para el crecimiento futuro en áreas como el monitoreo ambiental, la agricultura de precisión y la respuesta a desastres. A medida que la tecnología continúa evolucionando, es probable que las comunicaciones satelitales desempeñen un papel aún más importante en la configuración del futuro de Chile¹³.

Tipos de satélites

Satélites geoestacionarios: Son satélites que mantienen una posición constante respecto a la Tierra. Para ello –y por razones físicas- deben tener la misma velocidad de rotación que la tierra y tener una órbita ecuatorial. Son utilizados para fines de observación científica e industrial¹⁴. Estos satélites, son una suerte de constelación estable, es decir, entre todos (mínimo tres) pueden cubrir toda la superficie terrestre, pero sólo hasta 20° latitud norte y sur (debido a la curvatura de la cuasi esfera planetaria). Latitudes extremas como el Sur de Chile necesitan otras tecnologías.

Para latitudes más altas se deben utilizar satélites en órbita polar, cuya órbita intersecta el eje de rotación de la Tierra y –debido a que orbitan el planeta varias veces al día- en cada órbita “barren” una sección distinta de nuestro planeta. Ver (Animación 1)¹⁵.

Constelaciones: Una constelación (o enjambre) de satélites es una red de unidades artificiales idénticas o de tipo similar con el mismo propósito y control compartido. Estos grupos se comunican con estaciones terrestres situadas en todo el mundo y a veces están interconectados. Funcionan como un sistema y se complementan entre sí; las características que los habilitan para cumplir tales funciones son: En primer lugar, los satélites en enjambre giran en varias órbitas (planos orbitales), normalmente similares, lo que garantiza una cobertura mundial ininterrumpida o casi ininterrumpida; y - en segundo lugar- las unidades individuales de una constelación pueden captar técnicamente un territorio más amplio en comparación con un único medio de teledetección¹⁶. Para latitudes altas se recomiendan satélites en órbitas polares.

Vehículos aéreos no tripulados (UAV): Los vehículos aéreos no tripulados, comúnmente conocidos como drones, se han convertido en otra tecnología de comunicación efectiva para áreas deshabitadas. Equipados con avanzados sistemas electrónicos, los UAV pueden actuar como relés de comunicación

¹² “Satellite Communications in Chile: Current Applications and Future Possibilities Overview of Satellite Communications in Chile”. Disponible en: <https://isp.page/news/satellite-communications-in-chile-current-applications-and-future-possibilities/>. Septiembre 2023.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ ¿Qué son y para qué sirven los satélites geoestacionarios? Disponible en: <https://axessnet.com/que-son-y-para-que-sirven-los-satelites-geoestacionarios/>. Septiembre 2023.

¹⁵ Animación 1. Disponible en: <https://observablehq.com/@jake-low/satellite-ground-track-visualizer>. Octubre 2023

¹⁶ “Constelación de Satélites: Tipos y Parámetros Principales”. <https://eos.com/es/blog/constelaciones-de-satelites/> Septiembre 2023.

móvil. Estos drones pueden volar a lugares específicos y establecer redes de comunicación temporales al servir como centros de comunicación o puntos de retransmisión. Por ejemplo, durante las operaciones de respuesta a desastres en regiones remotas, se pueden desplegar drones equipados con sistemas que permiten cerrar la brecha de comunicación y proporcionar información actualizada, vital para los equipos de rescate¹⁷, tales como Radiofaros de posicionamiento (EPIRBS, por su nombre en inglés)¹⁸.

En el caso de rescates en territorios amplios, carentes de carreteras, sin redes de comunicación disponibles, en locaciones agrestes y difícil geografía, donde helicópteros y aviones no pueden operar, la tecnología de drones ofrece unidades con un rango de hasta 200 Km de alcance, y 480 minutos (8 horas) de vuelo con capacidad para transportar cargas de distinta índole. Ciertamente, ofrece soluciones plausibles para operaciones de rescate en la difícil –y a veces inaccesible- geografía de nuestro país.

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, eestá enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)

¹⁷Op.Cit. “Constelación de Satélites: Tipos y Parámetros Principales”.

¹⁸ Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRBS). Disponible en: [https://www.wartsila.com/encyclopedia/term/emergency-position-indicating-radio-beacon-\(epirb\)](https://www.wartsila.com/encyclopedia/term/emergency-position-indicating-radio-beacon-(epirb)). Octubre 2023.