

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

Informe UIT-R M.2149
(09/2009)

Utilización y ejemplos de sistemas del servicio móvil por satélite para operaciones de socorro en caso de catástrofes naturales y emergencias similares

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de los Informes UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REP/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión sonora
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radio astronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro

Nota: Este Informe UIT-R fue aprobado en inglés por la Comisión de Estudio conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2010

© UIT 2010

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

INFORME UIT-R M.2149

**Utilización y ejemplos de sistemas del servicio móvil por satélite
para operaciones de socorro en caso de catástrofes naturales
y emergencias similares**

(2009)

ÍNDICE

Página

1	Introducción.....	2
1.1	Influencia sobre la cobertura de las órbitas y de la arquitectura de la red de satélites	2
2	Modos de utilización de los sistemas del SMS para las comunicaciones de socorro en caso de catástrofe.....	3
2.1	Aplicación directa del SMS en las operaciones de socorro en caso de catástrofe.....	3
2.1.1	Utilización práctica de un sistema del SMS para aplicación de transmisiones de imágenes de vídeo	3
2.2	Combinación de las componentes de red terrenal y de satélite	5
2.2.1	Componente de satélite como reserva de los servicios terrenales de emergencia	5
2.2.2	Componente de satélite como reserva de emergencia para las redes terrenales privadas.....	7
2.2.3	Redes del SMS con componente terrena complementaria.....	7
3	Ejemplos de sistemas del SMS que pueden proporcionar comunicaciones en caso de catástrofe.....	9
3.1	Iridium (HIBLEO-2)	9
3.2	Globalstar (HIBLEO-4).....	10
3.3	Inmarsat	11
3.4	Thuraya.....	13
3.5	SkyTerra	16
3.6	TerreStar	17
3.7	DBSD North America, Inc.	18
3.8	ACeS.....	20

1 Introducción

Este Informe describe la manera en que los sistemas del servicio móvil por satélite (SMS) pueden proporcionar radiocomunicaciones de socorro en caso de catástrofe. Además, ofrece descripciones de los sistemas del SMS en funcionamiento y planificados que pueden ofrecer esas ayudas.

La amplia zona de cobertura de un sistema del SMS es especialmente útil puesto que la ubicación y el instante en que se produce una catástrofe son impredecibles y como el funcionamiento de un sistema del SMS normalmente es independiente de la infraestructura de las telecomunicaciones locales, que pueden resultar destruidas en caso de catástrofes, y teniendo en cuenta que los sistemas del SMS tienen una cobertura terrestre de área amplia, pueden proporcionar telecomunicaciones y socorro cuando se producen dichas catástrofes. Además, la mayoría de las estaciones terrestres móviles (ETM) se alimentan por baterías y, por consiguiente, pueden funcionar durante algún periodo de tiempo aunque el suministro de energía eléctrica local no funcione; adicionalmente, algunas ETM pueden ir equipadas con cargadores solares y/o eólicos.

Como los sistemas del SMS proporcionan amplias zonas de cobertura, la coordinación del espectro se realiza a escala regional o mundial. Cada sistema debe funcionar en frecuencias autorizadas por las administraciones, como se indica en la Recomendación UIT-R M.1854.

1.1 Influencia sobre la cobertura de las órbitas y de la arquitectura de la red de satélites

Todos los sistemas del SMS en órbita terrestre baja (LEO) y en la órbita de los satélites geoestacionarios (OSG) proporcionan servicio a zonas de cobertura muy amplias en comparación con los sistemas terrenales. Además, algunos sistemas LEO del SMS también pueden ofrecer una plena cobertura de la tierra, incluida la cobertura de las zonas polares, siempre que se reúnan algunas condiciones. La cobertura de un sistema LEO depende de la inclinación de su órbita así como de la arquitectura del sistema. Los sistemas con satélites en órbita con ángulos de inclinación más bajos no pueden cubrir las regiones polares mientras que los sistemas con satélites en órbitas con ángulos de mayor inclinación, próximos a 90°, sí pueden cubrir dichas regiones.

Se han utilizado dos arquitecturas distintas de sistemas LEO. Una de ellas es la arquitectura de simples repetidores mediante la cual el satélite actúa como un transpondedor de RF entre el terminal de usuario y una cabecera. Esta arquitectura exige que tanto el terminal de usuario como la estación de cabecera sean visibles al satélite al mismo tiempo para permitir el acceso del sistema al terminal de usuario.

La segunda arquitectura se basa en la formación de una «red en el cielo» mediante la utilización de enlaces entre satélites (EES). Los satélites realizan funciones de procesamiento y encaminamiento a bordo. El sistema proporciona una cobertura terrestre completa y no requiere una cabecera terrenal en la huella del satélite correspondiente. La «red en el cielo» proporciona una amplia zona de cobertura sin las limitaciones de accesibilidad mencionadas con respecto a la arquitectura de simples repetidores. De hecho, una sola cabecera situada en cualquier parte de la superficie terrestre es suficiente para proporcionar acceso al sistema; sin embargo, se garantiza la accesibilidad a más de una cabecera.

La arquitectura de simples repetidores también es utilizada por los sistemas del SMS OSG. Sin embargo, en estos sistemas la limitación de visibilidad no supone en la práctica ninguna restricción teniendo en cuenta el hecho de que siempre está visible al menos una estación de cabecera.

Algunos sistemas del SMS OSG actualmente operacionales también cuentan con un diseño de múltiples haces puntuales de alta ganancia y ofrecen la capacidad de conformar haces digitales y permitir la reconfiguración de la cobertura y la distribución de los recursos del sistema (espectro y potencia) cuando sea necesario. Los sistemas del SMS OSG pueden proporcionar una cobertura de zona amplia sin utilizar de enlaces entre satélites o múltiples cabeceras.

2 Modos de utilización de los sistemas del SMS para las comunicaciones de socorro en caso de catástrofe

Existen dos modos de aplicar los sistemas del SMS para establecer las comunicaciones de socorro en caso de catástrofe. Uno de ellos consiste en explotar el sistema del SMS directamente, proporcionando telecomunicaciones mediante terminales portátiles de bolsillo o transportables entre los terminales del SMS y la infraestructura global. El otro es establecer una interfaz entre los sistemas terrenales locales y la infraestructura global proporcionando servicios de reserva por satélite.

2.1 Aplicación directa del SMS en las operaciones de socorro en caso de catástrofe

Los sistemas del SMS actualmente en funcionamiento pueden proporcionar radiocomunicaciones de voz y datos así como acceso a Internet. Además, estos sistemas pueden facilitar el acceso a las redes públicas y privadas externas al sistema del SMS. Algunos sistemas LEO actualmente en funcionamiento, así como un sistema OSG, soportan una aplicación conocida como «servicio de mensajes cortos» (SMS) que ofrece la posibilidad de transmitir o difundir mensajes de texto breves directamente a terminales portátiles de bolsillo. El sistema OSG también soporta un servicio de radiocomunicaciones móviles por paquete geostacionario (GMPRS) que se trata del servicio general de telecomunicaciones por paquetes (GPRS) a través de un satélite dirigido directamente a los terminales portátiles de bolsillo, permitiendo de esa forma a dichos terminales el acceso a Internet.

Los sistemas del SMS también son adecuados para difundir información a zonas amplias y recopilar información de transmisores ubicados en zonas remotas dentro de esas mismas zonas amplias.

La distribución difundida puede utilizarse para lanzar avisos de catástrofes inminentes o anunciar la prestación de socorro. La información útil para predecir estas catástrofes inminentes puede recopilarse fácilmente utilizando transmisores autónomos remotos. Los sistemas del SMS pueden utilizarse junto con sistemas de sensores o de recopilación de datos del medio ambiente local para retransmitir dichos datos a una central que sea responsable de la toma de decisiones basándose en estos datos obtenidos.

2.1.1 Utilización práctica de un sistema del SMS para aplicación de transmisiones de imágenes de vídeo

Un posible ejemplo de aplicaciones de comunicaciones para la prestación de socorro en caso de catástrofe utilizando un sistema del SMS OSG es la transmisión de imágenes fijas o en movimiento de la zona dañada para informar al centro de salvamento en tiempo real sobre las víctimas y/o el área afectada y ayudar al centro responsable a considerar las acciones de socorro pertinentes. Resulta muy eficaz ver imágenes de la zona afectada en tiempo real para organizar las actividades urgentes de socorro. A fin de transmitir imágenes de vídeo puede utilizarse un sistema del SMS con una capacidad de transferencia de datos a una velocidad de al menos 64 kbit/s.

En este documento se muestran dos tipos de transmisión de imágenes fijas y/o en movimiento. Uno de ellos es la utilización de la red digital de servicios integrados (RDSI) y otro el empleo de Internet. Cabe señalar que la RDSI se utiliza en Japón y en algunos países europeos.

Utilización de la RDSI

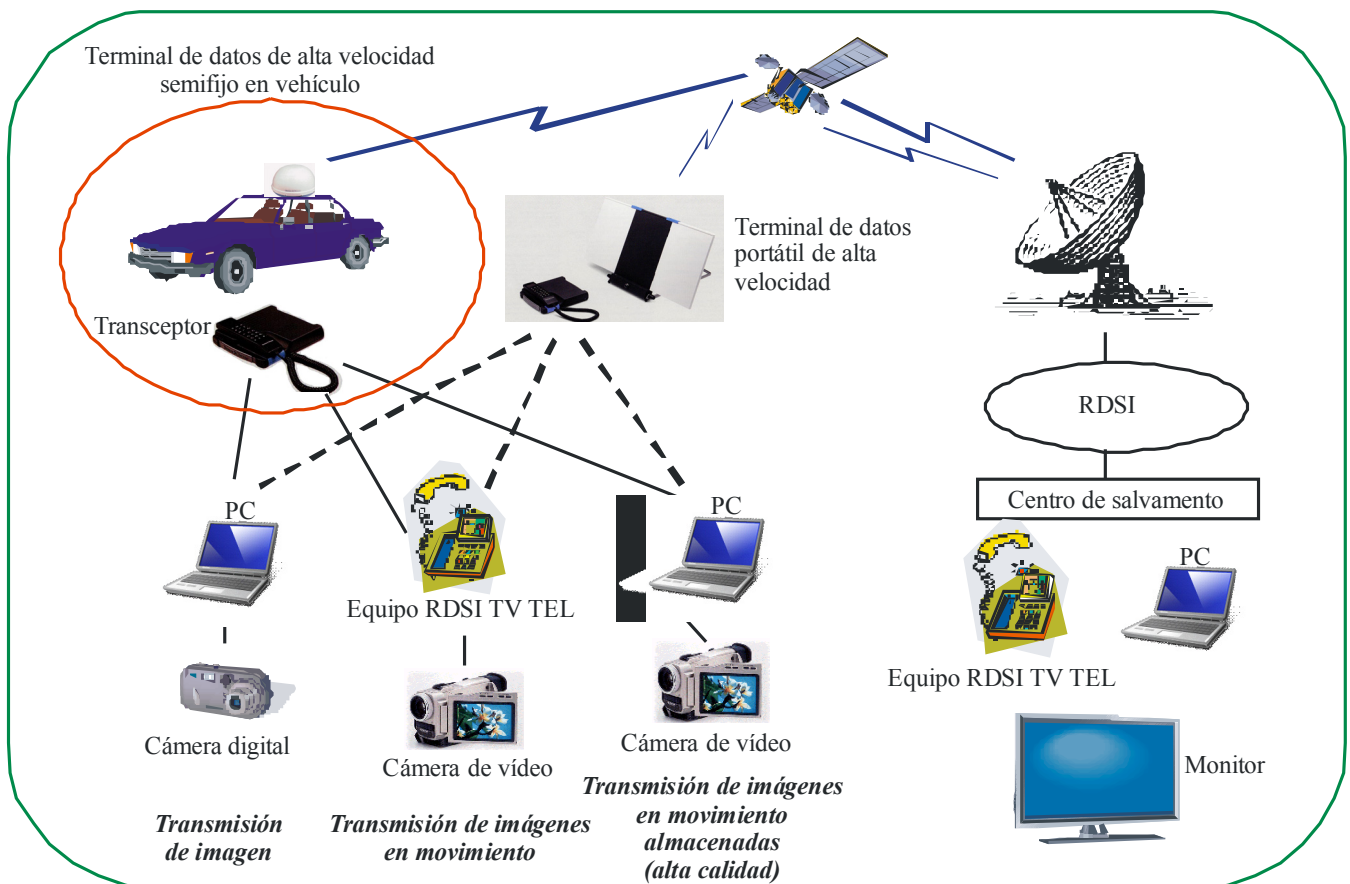
En este caso la RDSI se emplea para transmitir datos de imágenes a 64 kbit/s entre el centro de socorro y la zona afectada. En la Fig. 1 se representa un ejemplo de sistema así como los conceptos generales de la estructura de la red. La estación terrena del SMS es capaz de procesar el sistema de señalización N.º 7 y también el protocolo RDSI. El terminal del SMS puede utilizarse en la zona afectada como un terminal de datos de alta velocidad portátil fácilmente transportable e instalable, o un terminal de datos de alta velocidad semifijo en vehículos. El terminal del SMS tiene un puerto

donde establece la interfaz con la RDSI y un puerto de datos en serie para su conexión con un ordenador personal (PC). El videoteléfono tiene la función de conectar el conmutador RDSI de usuario a la red terrenal y cuenta con un puerto de conexión que incorpora una cámara de vídeo digital manual. Esta función de procesamiento de vídeo realiza la transmisión en tiempo real de las imágenes en movimiento y es fácil de manejar Otra forma de transmitir imágenes fijas o en movimiento es utilizar un PC con algún software de aplicación adecuado que procese las imágenes de vídeo capturadas, codifique los datos de vídeo, los almacene en el disco duro del PC y transfiera los datos almacenados al PC del usuario destinatario una vez establecido el enlace entre los dos PC a través del sistema del SMS.

Este tipo de sistema puede instalarse fácil y rápidamente y recoger la información necesaria sobre las víctimas y sobre las dimensiones de la catástrofe en la zona afectada.

FIGURA 1

Ejemplo de transmisión de imágenes fijas y/o en movimiento con la utilización del SMS a través de la RDSI



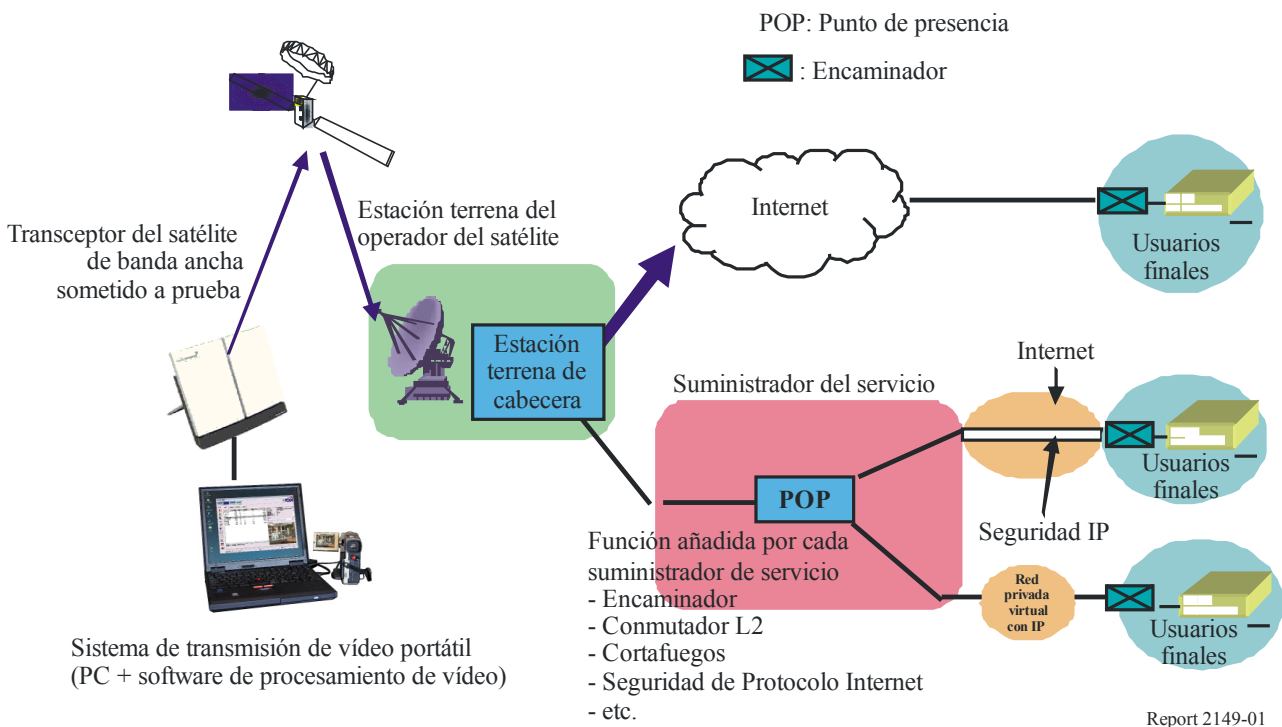
Report 2149-01

Utilización de Internet

En este caso Internet se utiliza para transmitir datos incluida la información de vídeo en una base de transmisión de datos por paquetes entre el centro de salvamento y la zona afectada con la utilización del protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP). En la Fig. 2 se representa un ejemplo de sistema y los conceptos generales de la estructura de la red. La estación terrena del SMS tiene las funciones necesarias para procesar TCP/IP. El terminal del SMS puede utilizarse en la zona afectada como terminal de transmisión de datos por paquetes portátil fácilmente transportable.

El terminal del SMS cuenta con un puerto de datos para conectarlo a un PC. Una forma de transmitir imágenes fijas o en movimiento consiste en utilizar un PC instalado con algún software de aplicación de procesamiento de vídeo cuya función sea la de capturar la imagen de vídeo, codificar los datos de vídeo, almacenarlos en el disco duro del PC y transferir los datos almacenados al PC de usuario destinatario una vez establecido el enlace entre los dos PC a través del sistema del SMS.

FIGURA 2
Ejemplo de transmisión de imágenes fijas y/o en movimiento con utilización del SMS a través de Internet



2.2 Combinación de las componentes de red terrenal y de satélite

2.2.1 Componente de satélite como reserva de los servicios terrenales de emergencia

Un ejemplo de radiocomunicaciones de socorro en caso de catástrofe utilizando una componente del SMS es el encaminamiento del tráfico desde un sistema de sustitución terrenal de emergencia a la red global. Puede establecerse un pequeño sistema de telefonía celular o pico celular para proporcionar radiocomunicaciones terrenales de emergencia en una zona limitada, sustituyendo de esa forma las funciones que llevan a cabo las instalaciones terrenales averiadas o destruidas. Las radiocomunicaciones con el resto del mundo se establecen a través de enlaces de satélite dirigidos a estaciones terrenas de cabecera.

La Fig. 3 representa el sistema pico celular conectado al SMS utilizado como reserva de un sistema pico celular. El sistema de reserva puede proporcionarlo un sistema del SMS OSG o no OSG. En este ejemplo, el sistema pico celular conectado al SMS consta de múltiples teléfonos de satélite únicamente para transmisión de voz y un teléfono de satélite de voz/datos, lo que proporciona múltiples enlaces de voz simultáneos o una combinación de enlaces vocales con un enlace de datos de 9,6 kbit/s.

Los múltiples teléfonos de satélite vocales y el teléfono de satélite de voz/datos se han ubicado en un amplio bastidor transportable para su fácil instalación en zonas afectadas por una catástrofe u otros emplazamientos remotos que necesiten comunicaciones por satélite.

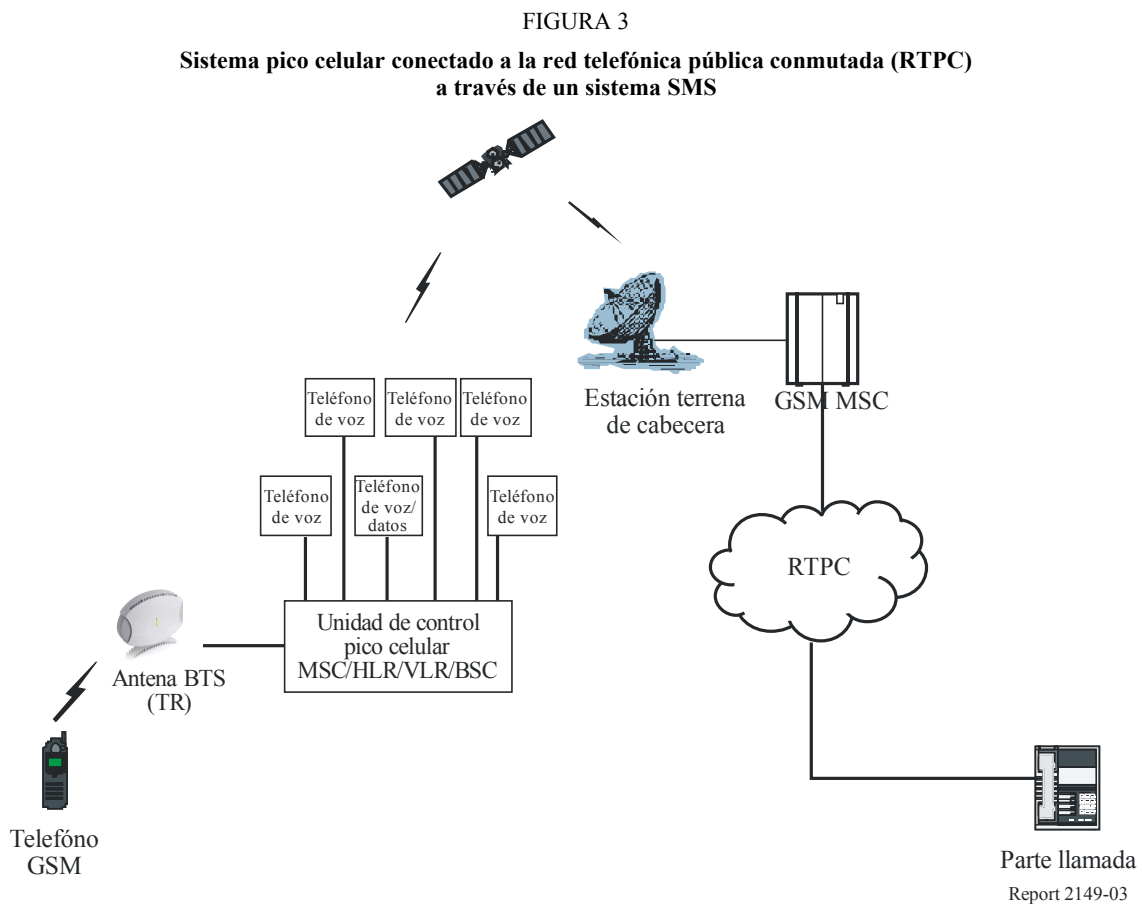
El sistema pico celular consta de:

- Una unidad de control pico celular (centro de conmutaciones móvil integrado/registro de emplazamiento residencial/registro de emplazamiento de visitantes/controlador de estación de base) (MSC/HLR/VLR/BSC).
- Unidades (de transmisión y recepción) de estaciones transeptoras de base modulares (BTS).
- Un conjunto de seis teléfonos del SMS para establecer las comunicaciones con la red telefónica terrenal a través de satélite. Uno de los canales vocales puede utilizarse para datos en vez de voz.

La unidad de control pico celular:

- Controla el funcionamiento de la unidad BTS.
- Permite a los teléfonos locales la comunicación directa entre sí.
- Proporciona enlaces entre los teléfonos celulares locales y otras redes telefónicas.

Esta solución pico celular puede extrapolarse tanto a la unidad de control pico celular que puede manejar muchas más unidades BTS como al extremo SMS donde pueden proporcionarse enlaces bidireccionales adicionales. En la estación terrena de cabecera del SMS, se instala una unidad de control especial que actúa como interfaz entre los enlaces del SMS y el sistema mundial para las redes de comunicaciones móviles (GSM).

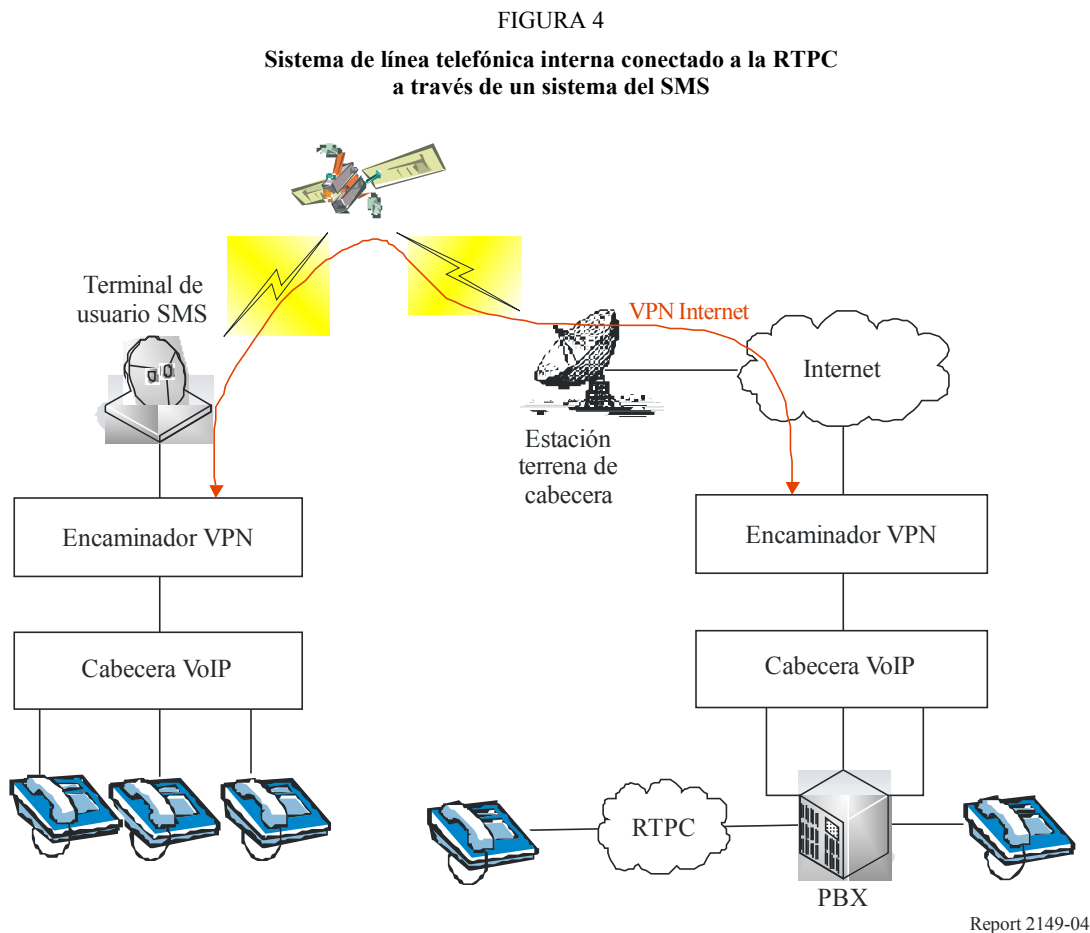


2.2.2 Componente de satélite como reserva de emergencia para las redes terrenales privadas

Un enlace por satélite del SMS también puede utilizarse para proporcionar radiocomunicaciones de emergencia a una red privada, sustituyendo de esa forma la función que realizan en las instalaciones terrenales averiadas o destruidas. La radiocomunicación con el resto del mundo se ofrecen a través de enlaces de satélite a estaciones terrenas de cabecera. Esta utilización de la red privada virtual (VPN) con Protocolo Internet (IP) en combinación con un sistema SMS es útil y está disponible en el caso de catástrofes.

La Fig. 4 representa el sistema de líneas telefónicas internas conectado al SMS utilizado como reserva para la red de telefonía fija. Este sistema consta de varios canales vocales que funcionan únicamente a través de una red IP de satélites utilizando la configuración Voz sobre IP (VoIP) si lo permiten las administraciones correspondientes, lo que proporciona varios enlaces vocales simultáneos. La capacidad de los canales telefónicos depende de la capacidad del enlace del SMS y del método de codificación de voz (para la comunicación es suficiente la Recomendación UIT-T G.729 en vez de la Recomendación UIT-T G.711).

La Fig. 4 muestra la forma de gestionar una llamada.



2.2.3 Redes del SMS con componente terrena complementaria

Se está instalando un cierto número de redes de satélites del SMS con una componente terrena complementaria (CGC) adecuadas para potenciar la radiocomunicaciones en situaciones de catástrofe y emergencia. En tales redes las componentes terrenales y de satélite son controladas por el mismo sistema de gestión de red de satélites y la componente terrena hace uso de las mismas partes de la banda de frecuencias del satélite del SMS que el sistema operacional asociado del servicio

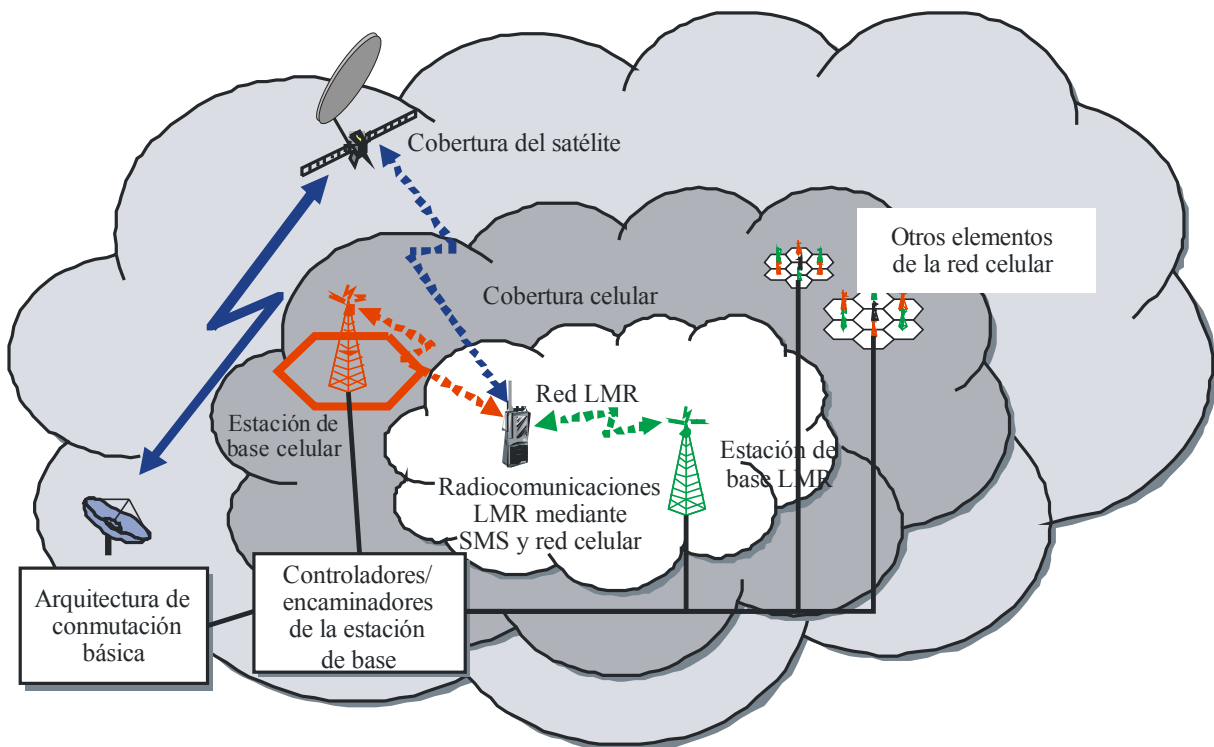
móvil por satélite. El UIT-R está realizando estudios, de conformidad con la Recomendación 206 (CMR-07) – Consideración de la posible utilización de sistemas del servicio móvil por satélite integrados y de la componente terrenal en ciertas bandas de frecuencias identificadas para la componente satelital de las telecomunicaciones móviles internacionales.

Una red terrenal y por satélite móvil integrada consiste en uno o más satélites del SMS con múltiples haces puntuales y una red en banda de estaciones de base terrenales y terminales de usuario. La Fig. 5 ilustra dicha red integrada. Los terminales de usuario son capaces de establecer comunicaciones con el satélite o con una estación de base terrenal utilizando la misma banda de frecuencias del SMS. Por consiguiente, en los casos en que el servicio proporcionado por la actual generación de sistemas del SMS no esté disponible en zonas urbanas debido a un bloqueo de la señal, una red terrenal y por satélite móvil integrada puede ofrecer la cobertura de área amplia de un sistema del SMS así como la cobertura urbana de un sistema terrenal. Todas las comunicaciones por satélite y terrenales son gestionadas por un sistema de control de red común a fin de maximizar la eficacia, controlar la utilización de frecuencias y garantizar la disponibilidad de los recursos del espectro cuando se necesiten.

Una arquitectura de seguridad pública puede utilizar un sistema flexible para acomodar distintas tecnologías. Este enfoque permite a un sistema de radiocomunicaciones móviles terrestres (LMR) utilizar también los recursos de la red de satélite y terrenal integrada, lo que hace que pueden disponerse de diferentes modos de radiocomunicaciones permitiendo a un modo proporcionar los servicios cuando el otro modo no esté disponible. Estas soluciones están en su etapa inicial de pruebas, pero es evidente que podrán proporcionarse sistemas LMR tradicionales mediante un equipo manual de satélite y terrenal que conmute automáticamente entre sistemas celulares y por satélite (dependiendo cuál esté disponible).

FIGURA 5

Red del SMS, celular y LMR integrada



Para garantizar la adecuada cobertura y capacidad en casos de emergencia, sería conveniente contar con satélites capaces de ofrecer servicio a dispositivo de usuario pequeños y portátiles de bolsillo con la posibilidad, además, de proporcionar características avanzadas tales como las capacidades de pulse para hablar («push-to-talk»), la posibilidad de concentrar la capacidad en las zonas afectadas y la capacidad de ofrecer radiocomunicaciones a alta velocidad.

Varios países ya han reconocido las ventajas de tales sistemas terrestres complementarios y han autorizado una componente terrestre al SMS con objeto de proporcionar este tipo de servicios.

3 Ejemplos de sistemas del SMS que pueden proporcionar comunicaciones en caso de catástrofe¹

Este punto presenta ejemplos de sistemas del SMS que pueden ofrecer comunicaciones en caso de catástrofes.

3.1 Iridium (HIBLEO-2)

En el Manual del UIT-R – Servicio móvil por satélite, figura una descripción completa del sistema HIBLEO-2. A continuación aparece un resumen de las capacidades del sistema que le hacen particularmente adecuado para aplicaciones de operaciones de socorro en caso de catástrofe y de alerta temprana de catástrofes naturales y otros eventos de emergencia.

- una red en la arquitectura celeste que utiliza enlaces entre satélites, combinada con las facilidades de procesamiento y encaminamiento a bordo del satélite, lo que proporciona un acceso plenamente global al sistema a través de una sola cabecera;
- no se basa en la infraestructura regional local, en una estación de cabecera o en el encaminamiento por tierra para un funcionamiento plenamente global, garantizando de esa forma una total independencia de la infraestructura terrenal para las comunicaciones móvil a móvil y sólo es necesaria una estación de cabecera comercial ubicada en Tempe, Arizona, para la conexión con el mundo exterior;
- una constelación de 66 satélites en órbita terrestre baja (LEO) circular dispuesta en 6 planos polares con 11 satélites activos por plano más uno de reserva, a una altitud de 780 km, para ofrecer una cobertura mundial completa ubicua, incluyendo las zonas polares y todos los océanos (véase la Fig. 6).
- servicios de comunicaciones personales para equipos manuales de usuarios en movimiento;
- un margen del enlace medio de 16 dB para ofrecer servicios y comunicaciones personales vocales en modo dúplex a terminales portátiles de bolsillo de usuarios en movimiento, con disponibilidades de más del 80% en condiciones de apantallamiento intenso y una disponibilidad superior al 95% en condiciones de apantallamiento medio (véase la Recomendación UIT-R M.1188);
- servicios de radiomensajería con un margen del enlace superior al anterior para proporcionar servicios incorporados que pueden utilizarse con la cooperación de un operador para extender los servicios vocales a los edificios;

¹ Algunos operadores del SMS han llegado a acuerdos con la UIT para la prestación de servicios de telecomunicaciones en situaciones de emergencia y catástrofe y para las operaciones de socorro (véase <http://www.itu.int/ITU-D/emergencytelecoms/partnerships.html>).

FIGURA 6
Constelación HIBLEO-2 (vista desde el Ecuador)



Report 2149-06

- servicios de datos por ráfaga corta que constituyen un método extremadamente robusto y eficaz para enviar o recibir en tiempo real pequeñas cantidades de datos (por ejemplo, coordenadas del sistema mundial de determinación de la posición (GPS), datos de sensores sísmicos o atmosféricos) que pueden ser fundamentales para la recuperación en caso de catástrofes o la función de predicción de catástrofes. Los motores GPS han sido integrados directamente en el transceptor HIBLEO-2 al que se ha programado para transmitir automáticamente los datos fijos de posición a intervalos determinados;
- servicio de mensajes cortos (SMS);
- comunicaciones relativas a la seguridad garantizadas mediante sistemas vocales digitales;
- intercepción legal;
- geolocalización con una resolución de 20 km.

3.2 Globalstar (HIBLEO-4)

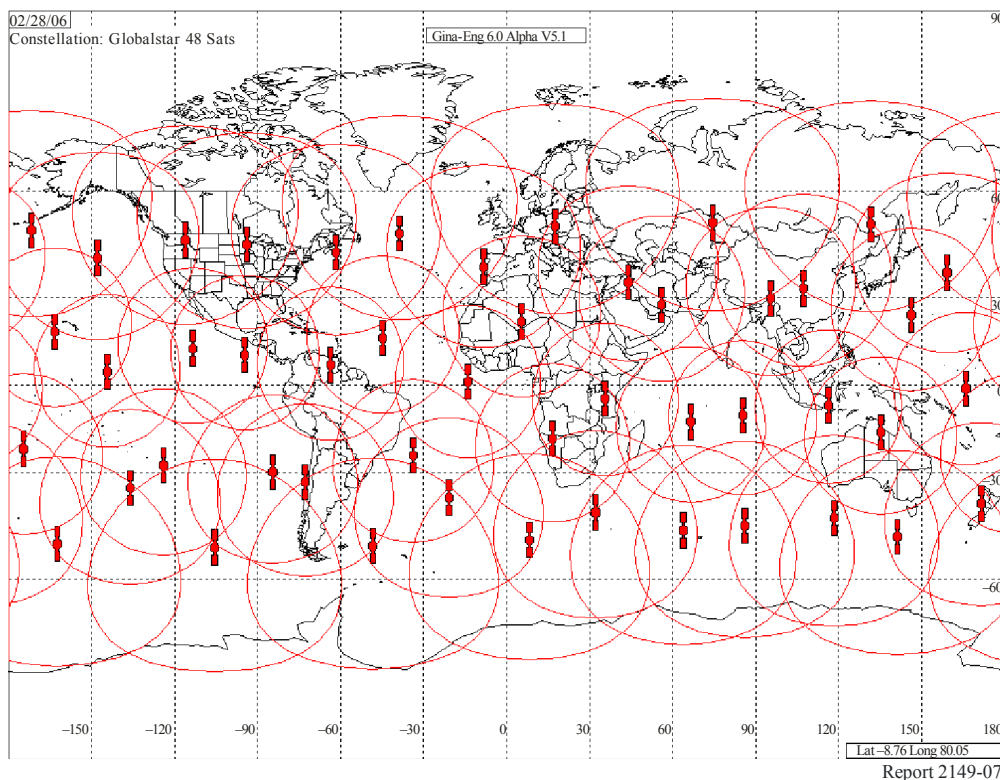
En el § 5.5 del Manual del UIT-R – Servicio móvil por satélite, aparece una descripción completa del sistema del SMS HIBLEO-4. A continuación se indican las características y los servicios disponibles. Al igual que otros sistemas del SMS, el HIBLEO-4 está idealmente adaptado para proporcionar comunicaciones de socorro y de alerta en caso de catástrofe.

- el sistema HIBLEO-4 utiliza una constelación de 48 vehículos espaciales LEO para proporcionar una cobertura completa de la masa terrestre y algunas zonas oceánicas situadas entre $\pm 70^\circ$ de latitud y cobertura reducida a latitudes superiores o inferiores a $\pm 70^\circ$;
- conexiones con otros servicios móviles así como con el resto del mundo a través de una red de estaciones terrenas de cabecera que pueden estar situadas en el interior de la huella del satélite que presta el servicio;
- el sistema Globalstar utiliza 48 vehículos espaciales situadas a una altitud orbital de 1 414 km y una inclinación de 52° . Ocho órbitas con 6 satélites equiespaciados constituyen una configuración Walker 48/8/1 que ofrece cobertura a los territorios situados entre 70° de latitud Norte y 70° de latitud Sur;
- las conexiones que utilizan diversidad de satélite ofrecen un 96% de disponibilidad a los usuarios de terminales móviles;
- se proporciona servicio a terminales portátiles de bolsillo, en vehículos y fijos para adaptarse a las necesidades de todos los usuarios situados en zonas distantes o escasamente servidas;

- pueden ofrecerse comunicaciones de datos bidireccionales a velocidades de hasta 128 kbit/s;
- puede utilizarse una transmisión simplex para transmitir datos sobre emplazamiento, meteorológicos, geológicos y de otro tipo desde emplazamientos distantes y a menudo autónomos, a centrales de recopilación de datos;
- la posición del terminal de usuario puede determinarse con un margen de precisión de 10 km.

En la Fig. 7 se representa la cobertura típica.

FIGURA 7
Huellas terrenas típicas del sistema Globalstar en un instante determinado de tiempo



3.3 Inmarsat

En el Manual UIT-R sobre Servicio móvil por satélite aparece una descripción del sistema del SMS Inmarsat. A continuación se resumen las características y los servicios disponibles.

La constelación de Inmarsat constaba en 2009 de 11 satélites geoestacionarios, estando previsto el lanzamiento de satélites adicionales para aumentar y mejorar los servicios disponibles. Los satélites de Inmarsat cursan servicios en sus haces puntuales mundiales, regionales y estrechos. La cobertura de los haces aparece en las Figs. 8 y 9.

Los sistemas de Inmarsat proporcionan actualmente comunicaciones de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes dirigidas a usuarios con terminales móviles de bolsillo, terminales personales, terminales semifijos y terminales en vehículo, obteniendo una conectividad en los entornos terrenal, marítimo y aeronáutico.

FIGURA 8

Haz mundial de Inmarsat y cobertura de haz regional

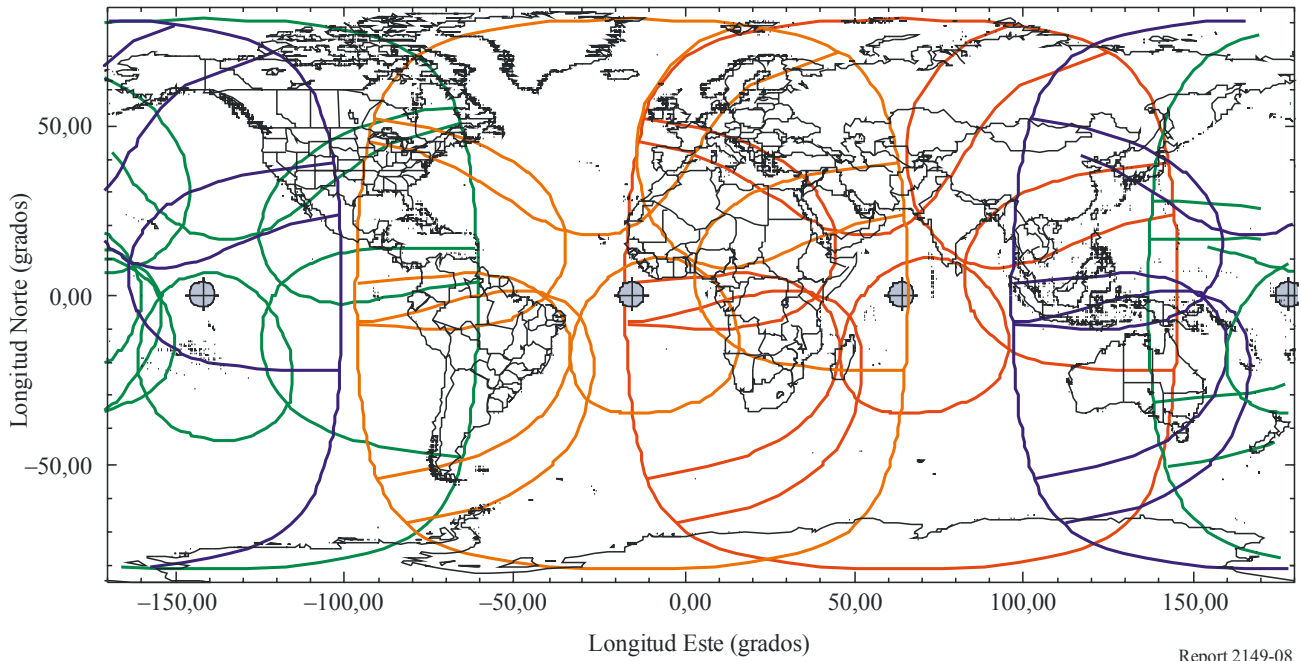
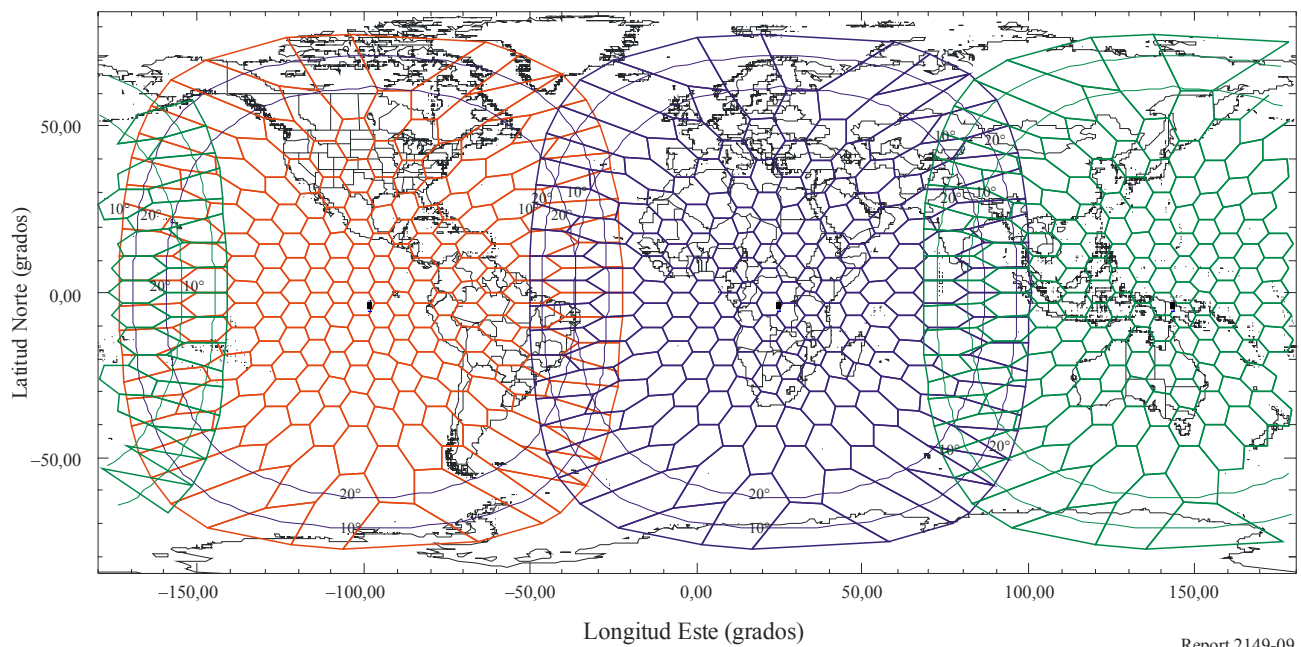


FIGURA 9

Cobertura del haz puntual estrecho de Inmarsat



Los servicios con conmutación de circuitos y los servicios de la red digital de servicios integrados (RDSI) proporcionan voz, télex, fax, datos (hasta 64 kbit/s) mientras que los servicios con conmutación de paquetes ofrecen servicios de datos de ráfagas cortas y conectividad de datos hasta 492 kbit/s.

El segmento de tierra consta de un cierto número de estaciones terrenas terrestres (LES) que establecen la conexión con la red de comunicaciones terrenal. Los servicios de haz puntual global y regional que consisten en voz, fax, télex, datos a baja velocidad, datos y RDSI están conectados a la redes terrenales a través de la red de estaciones terrenas terrestres.

Inmarsat actualmente es el único suministrador de comunicaciones de voz y datos por el SMS para el sistema mundial de socorro y seguridad marítimos (SMSSM) aprobado por la Organización Marítima Internacional (OMI). Los servicios del SMSSM los proporciona Inmarsat B, Inmarsat C e Inmarsat Fleet 77. Los servicios ofrecidos por Inmarsat o el SMSSM incluyen voz, télex y datos para casos de socorro, alertas y mensajería de urgencia y seguridad y provisión de información sobre seguridad marítima; por ejemplo, avisos de navegación y partes meteorológicos.

En el contexto de las emergencia y catástrofes naturales, los servicios de Inmarsat pueden ayudar en la etapa de alerta temprana y para abordar tareas posteriores de salvamento. Los terminales de Inmarsat pueden instalarse fácilmente constituyendo una red de alerta temprana donde los datos observados por los sensores de supervisión se transmiten en un centro de control, similar al control de supervisión y a las aplicaciones de adquisición de datos.

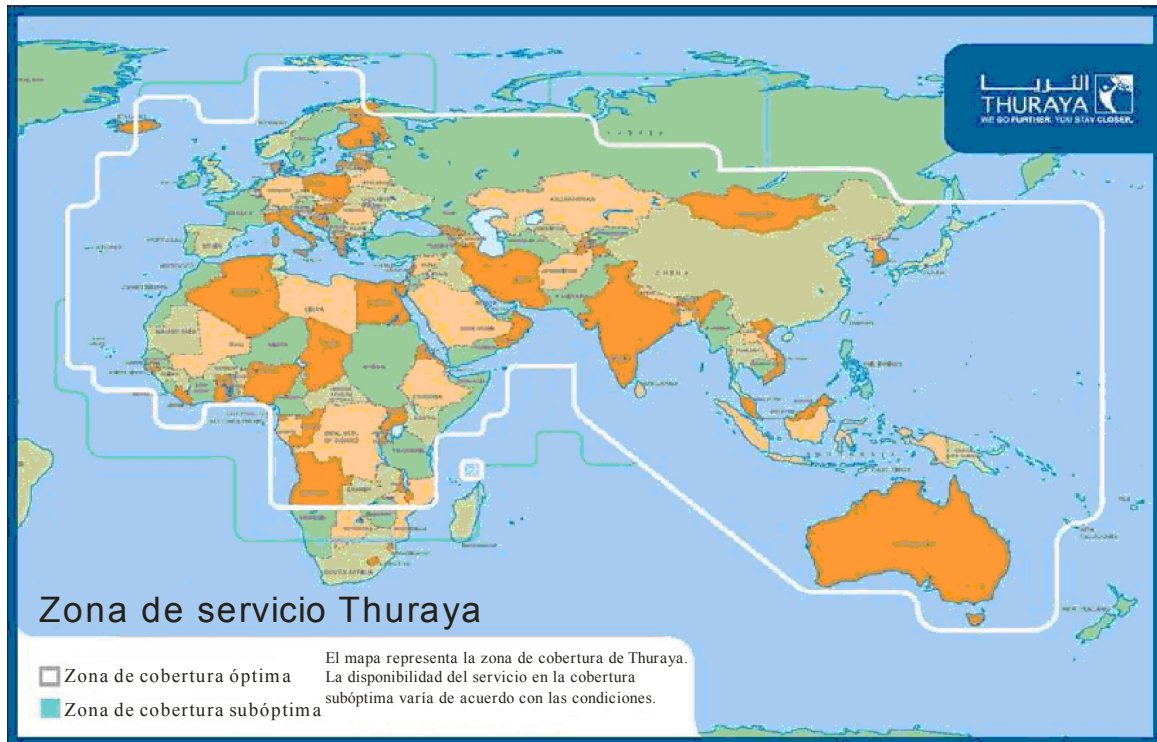
Los terminales de Inmarsat también ofrecen fácil conectividad en zonas afectadas por una emergencia o para apoyar a las tareas de socorro tras catástrofe natural. Especialmente en zonas donde resulte seriamente dañada la infraestructura local, estos sistemas pueden proporcionar fácilmente un sustituto viable.

3.4 Thuraya

En el Manual del UIT-R sobre Servicio móvil por satélite figura una descripción del sistema del SMS Thuraya. Thuraya explota un sistema mundial de comunicaciones móviles personales por satélite (GMPCS). La red de satélites Thuraya se basa en la utilización de una tecnología de múltiples haces puntuales de elevada ganancia con la capacidad de formación de un haz digital que permite configurar haces de cualquier forma y tamaño y orientarlos en cualquier parte de la huella del satélite. La arquitectura del sistema Thuraya exige únicamente una cabecera para el pleno funcionamiento de todo el sistema. Los satélites Thuraya tienen la capacidad de soportar llamadas con un solo salto. El sistema de Thuraya utiliza procesamiento a bordo y la capacidad de distribuir los recursos del sistema (potencia y espectro) cuando sea necesario en parte de la zona de cobertura. Los terminales de mano del satélite Thuraya fueron los primeros en el mundo en ofrecer GMPRS, proporcionando conectividad continua a Internet. Este servicio fue desarrollado y utilizado por primera vez por Thuraya.

- El sistema Thuraya se basa actualmente en dos satélites geoestacionarios que ofrecen cobertura geográfica a unos 140 países en Europa, África (salvo unos pocos países en la parte meridional de África), Asia y partes de la Región del Pacífico. Thuraya también ha añadido a su cobertura la Región Oriental de Asia-Pacífico con el lanzamiento del satélite Thuraya-3 a principios de 2008 (véase la Fig. 10).
- El sistema Thuraya proporciona diferentes servicios incluida voz, SMS, facsímil, datos a baja velocidad (9,6 kbit/s), GMPRS (hasta 60 kbit/s), datos a alta velocidad (hasta 444 kbit/s) y servicios arrendados (basados en GPS) utilizando diferentes tipos de terminales. El receptor GPS incorporado de Thuraya en los terminales de bolsillo permite el envío de información sobre posición como un SMS, lo que facilita las operaciones de salvamento y la gestión de las operaciones de socorro en caso de catástrofe. Thuraya ofrece una pantalla donde aparece la distancia y dirección GPS como característica normalizada en toda su gama de terminales de bolsillo.

FIGURA 10
Zona de cobertura de Thuraya



Report 2149-10

- La gama de productos Thuraya incluye terminales de mano, terminales de datos portátiles, terminales semifijos, terminales fijos, teléfonos de pago, terminales marítimos y en vehículos, y todos están disponibles con cargadores solares:
 - los dos tipos de terminal de mano de Thuraya (únicamente satélite y satélite más GSM) son similares en tamaño a los teléfonos celulares y pueden utilizarse fácilmente durante las emergencias y las operaciones de socorro en caso de catástrofe debido a su peso ligero y pequeño tamaño. Los terminales de mano de Thuraya soportan GMPRS (con velocidades de hasta 60 kbit/s) además de voz, SMS y facsímil;
 - el terminal de datos de alta velocidad Thuraya soporta velocidades de hasta 444 kbit/s y es una herramienta eficaz para satisfacer los requisitos de comunicación y flujo de datos durante emergencias y operaciones de socorro en caso de catástrofe debido a su peso ligero y pequeño tamaño. Una de las aplicaciones soportadas por el terminal de datos de alta velocidad Thuraya es el flujo de datos; es decir, una calidad de servicio garantizada hasta 384 kbit/s bajo demanda para aplicaciones de anchura de banda elevada tales como flujos de vídeo. Los datos de alta velocidad de Thuraya proporcionan flexibilidad de anchura de banda para los enlaces ascendente y descendente y esta capacidad de flujo de datos puede utilizarse para telemedicina en el caso de emergencia y para las actividades de socorro en caso de catástrofes;
 - las comunicaciones por la red Thuraya constituyen una solución para el establecimiento de comunicaciones poderosa, innovadora e integrada, incorpora dispositivos manuales de satélite Thuraya, GSM y tecnología radioeléctrica en ondas decimétricas/microondas/WiFi y es una aplicación extremadamente útil en casos de catástrofe;

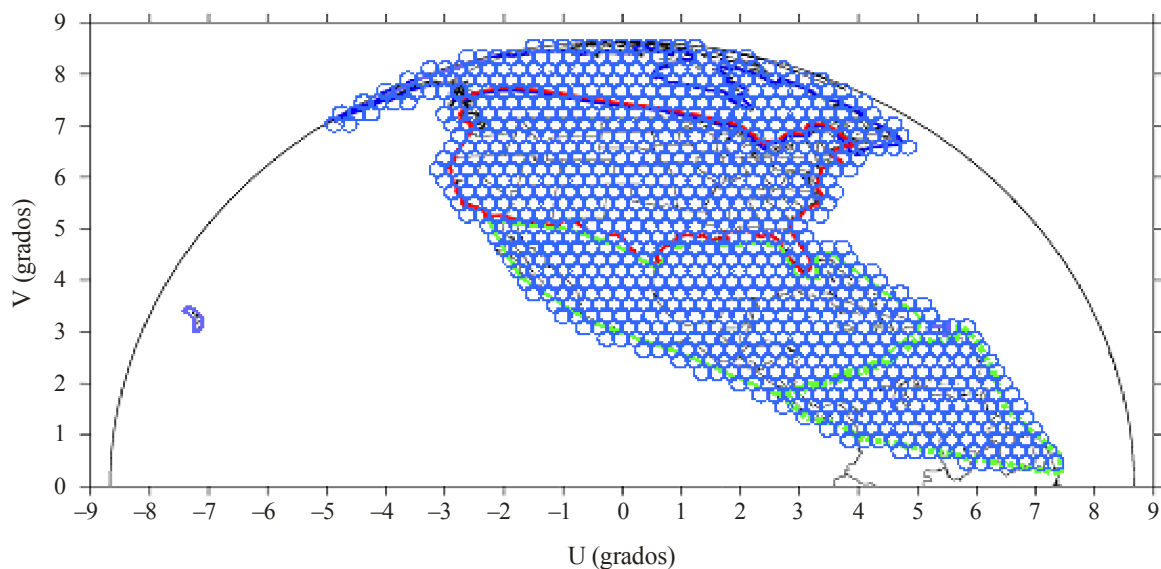
- Thuraya ha concluido una serie de acuerdos comerciales sobre itinerancia operacional con 275 redes GSM/operadores de todo el mundo lo que permite a los abonados de Thuraya desplazarse por el interior de las redes GSM asociadas. El servicio de itinerancia de Thuraya permite a los abonados GSM acceder a las últimas tecnologías del servicio móvil por satélite utilizando un dispositivo de mano Thuraya; y
- el indicativo de país Thuraya (+88216) está abierto en más de 180 países/redes.
- Thuraya ha concluido un cierto número de acuerdos de asociación con distintos organismos internacionales y organizaciones no gubernamentales (ONG) asociadas a las actividades de socorro para prestar y facilitar servicios de telecomunicaciones durante emergencias y situaciones de catástrofe y para las operaciones de socorro.
- Thuraya también tiene la capacidad de implementar zonas específicas dentro de un país para conectar el tráfico originado desde dichas zonas al centro de emergencia especializado dentro de ese país.
- El sistema Thuraya tiene un módulo que puede ser utilizado por otros diseñadores y fabricantes a fin de desarrollar equipos especiales con ciertas capacidades útiles en situaciones de emergencia y operaciones de socorro en caso de catástrofe, por ejemplo:
 - una capacidad plenamente segura que permite visualizar cualquiera de los terminales de mano Thuraya utilizados en el mundo mediante mapas, imágenes de satélites y fotografías aéreas. Los mapas y las imágenes también pueden observarse a través de los mapas Google, la Tierra virtual de Windows y la representación de imágenes. Esta capacidad puede ofrecer un informe de la posición actual de una sola unidad junto con la información sobre los lugares en que ha permanecido la semana precedente. También tiene la capacidad de realizar un seguimiento en directo y permite una continua actualización de los emplazamientos de múltiples usuarios pertenecientes a un solo grupo;
 - la combinación de la capacidad de posicionamiento actualizada y la dinámica de la anterior capacidad permite ofrecer otras características útiles para las operaciones de socorro en caso de catástrofe. Dos niveles de alerta: informes de posición básicos y solicitudes de ayuda en caso de emergencia para asistencia inmediata, donde también pueden enviarse a la central para ayudar a identificar la asistencia requerida, las retransmisiones automáticas de mensajes de socorro a múltiples usuarios definidos mediante direcciones de correo electrónico y teléfonos móviles así como los mensajes de texto de los usuarios. También proporciona un informe de incidencias actualizado sobre inclemencias meteorológicas, amenazas terroristas o de otro tipo cuando existan, consejos detallados para viajar y evaluaciones del riesgo consiguiente referidos a todos los países del mundo;
 - una capacidad de asistencia que proporciona en todo el mundo una asistencia vocal durante veinticuatro horas al día y siete días a la semana en situaciones de emergencia o para recibir instrucciones u orientaciones previas, estas capacidad es la última novedad en servicios de socorro personalizados. En el caso de una emergencia o amenazas, puede llamarse a un especialista en seguridad que asesorará, ayudará y coordinará la respuesta eficaz mediante los servicios externos adecuados tales como la policía, los bomberos, las ambulancias, los guardacostas, las embajadas así como la puesta en contacto con amigos, familia y empleados. Los especialistas en seguridad podrán conocer en todo momento dónde se encuentra exactamente la persona que solicitó ayuda mediante el informe de socorro de emergencia en su pantalla.

3.5 SkyTerra

En el Manual del UIT-R sobre Servicio móvil por satélite aparece una descripción del sistema canadiense MSAT-1 en el § 5.3. El sistema MSAT-1 o el sistema MSAT-2 de Estados Unidos de América, casi idéntico, son explotados actualmente por SkyTerra. Ambos sistema utilizan satélites geoestacionarios para proporcionar servicios de comunicaciones móviles que incluyen telefonía, datos por marcación, facsímil, radiocomunicaciones de despacho y servicios de datos por paquetes en Canadá, Estados Unidos de América, incluidos Alaska, Hawai, Puerto Rico y el Caribe. Los tipos de terminales móviles incluyen terminales fijos que pueden utilizarse como soporte de los enlaces de comunicaciones, terminales móviles montados en vehículos que pueden emplearse como comunicaciones de soporte y para comunicaciones en zonas donde no se dispone de otros medios y terminales transportables en maletines que pueden instalarse rápidamente en cualquier emplazamiento, cuando sea necesario. Estas unidades se han instalado tras el paso de huracanes u otras catástrofes en América del Norte.

Un sistema de sustitución utiliza dos satélites geoestacionarios del SMS avanzados, uno canadiense (a $107,3^\circ$ W) y otro de Estados Unidos de América (a 101° W). La zona de cobertura es similar a la de los satélites MSAT pero con una p.i.r.e. y una G/T mucho mayor es y cubre la zona de servicio con unos 300 haces puntuales (véase la Fig. 11). Estos satélites van equipados con antenas reflectoras en banda L de 22 m que permiten la utilización de terminales móviles del tamaño de un teléfono portátil así como terminales transportables compactos o fijos para proporcionar servicio de voz y datos a alta velocidad económico y fiable. Además, los satélites forman parte de un sistema del SMS integrado que utiliza una componente de satélite y una componente de terrena en la que esta última es complementaria a la componente de satélite y funciona como parte integrante del sistema del SMS. En este sistema la componente terrena está controlada por el sistema de gestión de la red de satélites y emplea las mismas partes de las bandas de frecuencias del SMS que el sistema operativo del servicio móvil por satélite asociado. Este sistema proporciona las ventajas de una cobertura incorporada en zonas urbanas a través de la componente celular terrenal, cobertura ubicua en zonas rurales y desérticas a través de la componente de satélite y, por último, servicios de alta capacidad en casos de emergencia y catástrofe en zonas donde ha quedado incapacitado el servicio terrenal.

FIGURA 11
Cobertura del SkyTerra



3.6 TerreStar

El sistema TerreStar tiene previsto explotar una red de comunicaciones del SMS con una componente terrenal auxiliar integrada. El satélite del SMS geostacionario TerreStar-1 se lanzó en julio de 2009 y está ubicado en 111° W. Se ha iniciado ya la construcción de un segundo satélite geostacionario del SMS, el TerreStar-2.

La zona de cobertura inicial de TerreStar incluirá Canadá, la parte continental de Estados Unidos de América, Hawái, Puerto Rico y las Islas Vírgenes de Estados Unidos. Está previsto que la parte continental de Estados Unidos de América y las zonas de mayor población del sur de Canadá se encuentren dentro de la zona de servicio primaria, y otras regiones, incluido el norte de Canadá y Alaska, en la zona de servicio secundaria (Fig. 12).

El segmento terreno propuesto de TerreStar constará de terminales de usuario móviles en la banda de 2,0/2,2 GHz y estaciones de base de la componente terrenal auxiliar, dos estaciones de cabecera de 14/11 GHz geográficamente separadas situadas en Canadá y Estados Unidos de América y un cierto número de estaciones terrenas de calibración en la banda 2,0/2,2 GHz situadas a través de América del Norte.

TerreStar-1 tiene una antena de 18 m de diámetro en la banda 2,0/2,2 GHz que, junto con un haz basado en tierra, proporcionará un servicio con una alta eficacia espectral y cobertura terrestre facilitada por cientos de haces puntuales dinámicamente reconfigurables. La flexibilidad del satélite y la red propuestos permitirá el desarrollo de una gama de terminales móviles adaptados a las características de la red y a los requisitos específicos del usuario final.

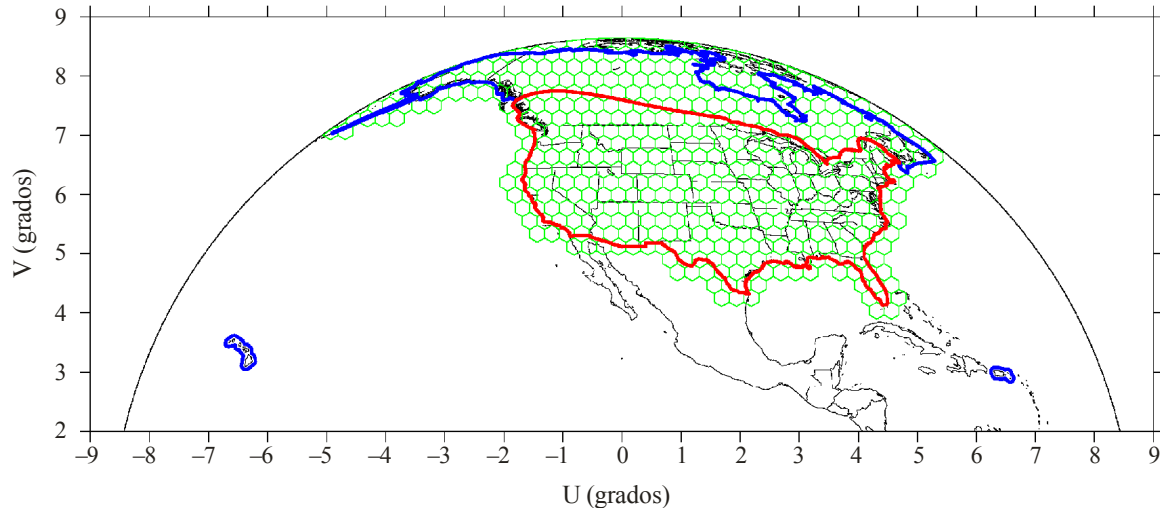
TerreStar está desarrollando una arquitectura de microcircuitos de red abierta para poder incorporar las frecuencias de la banda 2,0/2,2 GHz a una amplia gama de dispositivos móviles, incluido servicio de telefonía móvil universal (UMTS), los teléfonos móviles/agendas digitales personales, los microteléfonos utilizados en las redes de radiocomunicaciones móviles terrestres de seguridad pública y las redes gubernamentales privadas. Se han desarrollado microteléfonos para soportar voz, datos y acceso a Internet a fin de integrar de una manera transparente las instalaciones por satélite y terrenales garantizando la continuidad de las comunicaciones en tiempos de crisis. Para asegurar que los requisitos de los sistemas radioeléctricos con terminales de bolsillo se satisfacen de manera eficaz, se han diseñado terminales lo más flexibles posible. TerreStar, mediante su sistema del SMS con componente terrenal auxiliar y microcircuito único, que realizará la conmutación entre la red SMS-ATC y las redes GSM terrenal y UMTS, permitirá a los usuarios utilizar sistemas que previamente estaban separados o eran incompatibles.

La ubicuidad, la interoperabilidad y la supervivencia fueron consideraciones críticas que se tuvieron en cuenta durante el desarrollo del diseño de la infraestructura de la red TerreStar. La red está diseñada para proporcionar comunicaciones robustas a los equipos de intervención rápida y avisos de situación cuando en respuesta a una emergencia deben colaborar diferentes redes de distintos organismos utilizadas por los bomberos, los servicios médicos de emergencia, la policía y las agencias gubernamentales. Cabe esperar que la red diseñada soporte:

- la creación de grupos de trabajo ad hoc con control administrativo basado en la web sobre el acceso para individuos o grupos; integración de cabecera de redes de terceras partes; configuración de aplicaciones en colaboración y características solicitadas incluyendo la creación de portales para los usuarios, gestores y administradores de aplicación;
- varios tipos de terminales que van desde pequeños dispositivos portátiles de bolsillo a teléfonos de mano robustos, teléfonos móviles montados en vehículos y ordenadores portátiles;
- aplicaciones de voz, datos y web, incluido el flujo de vídeo, multidifusión mediante pulse para hablar («push-to-talk») y elaboración de documentos en tiempo real;

- establecimiento de prioridades del tráfico basándose en consideraciones de capacidad, misión y seguridad.

FIGURA 12
Cobertura del TerreStar



111,0 W, separación de 0,25°

Report 2149-12

En situaciones de emergencia locales, regionales o nacionales, se espera que la red TerreStar pueda atribuir dinámicamente hasta el 15% de toda la potencia de enlace descendente del satélite en un solo haz puntual o hasta el 25% de la potencia del satélite a un grupo de haces puntuales. La atribución dinámica y en tiempo real de la anchura de banda en periodo de intensa utilización o fallo de la red terrenal se verá complementada por la capacidad de TerreStar de realizar una preasignación prioritaria a los usuarios, garantizando la conectividad a los usuarios y equipos de intervención rápida de alta prioridad.

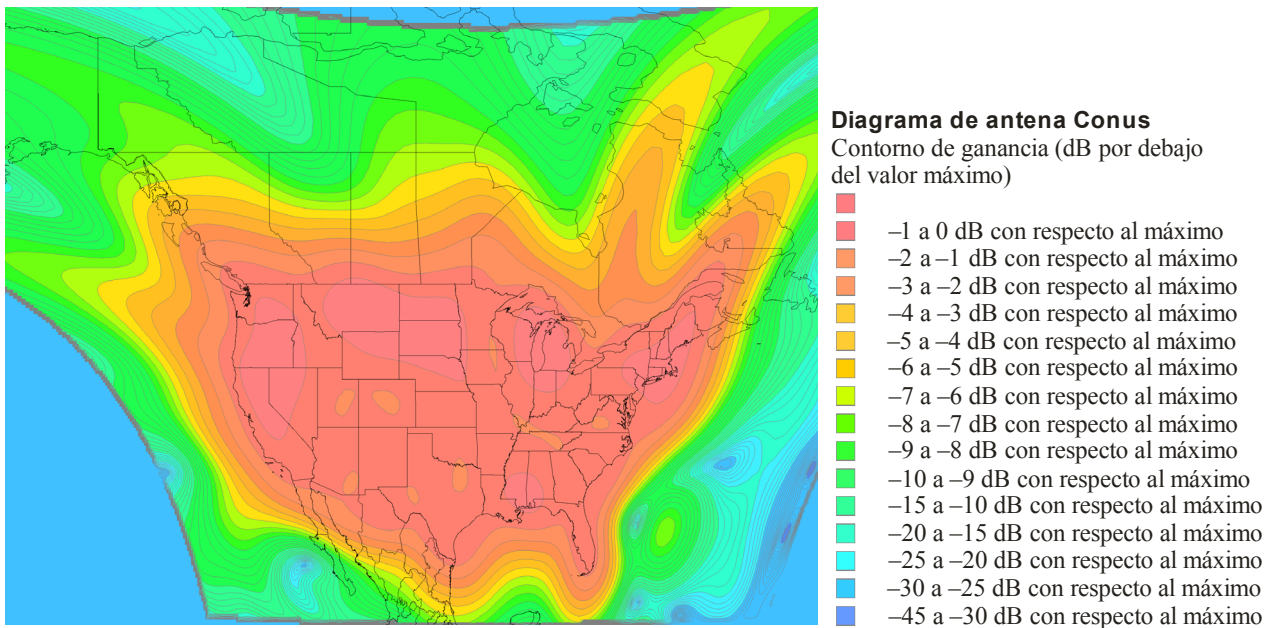
3.7 DBSD North America, Inc.

DBSD North America, Inc. tiene previsto explotar una red de servicios móviles por satélite con una componente terrenal auxiliar (ATC) en Estados Unidos de América. El satélite ICO G1 fue lanzado el 14 de abril de 2008, ocupa un intervalo orbital en la longitud 92,85° W, y cubre todo el territorio de Estados Unidos de América, Puerto Rico y las Islas Vírgenes. ICO G1 también tiene la capacidad de cubrir partes de la geografía de América del Norte fuera de Estados Unidos de América; sin embargo, DBSD no está actualmente autorizada para proporcionar servicios fuera de Estados Unidos de América.

El sistema ICO G1 utiliza la banda 29,25-30 GHz para los enlaces ascendentes y la bandas 18,55-18,8 GHz y 19,7-20,2 GHz para los enlaces descendentes entre el ICO-G1 y una sola estación de cabecera en Estados Unidos de América situada en el Norte de Las Vegas, Nevada.

El satélite DBSD emplea un sistema de antenas multielemento en fase de 12 m y en banda S para las funciones de transmisión y recepción. Junto con el subsistema del haz basado en tierra (GBBF), dicha antena proporciona al DBSD la flexibilidad necesaria para generar un número virtualmente infinito de configuraciones de haz en la zona de servicio. Por ejemplo, la antena es capaz de constituir un solo haz sobre América del Norte o hasta aproximadamente 250 haces puntuales. La configuración de referencia consta de 135 haces puntuales en las direcciones de recepción y transmisión a lo largo de toda la zona de servicio. Utilizando esta configuración de referencia, la Fig. 13 muestra la posible cobertura del territorio continental de Estados Unidos de América («CONUS»), Alaska, Hawai y los territorios de Estados Unidos de América.

FIGURA 13
Huella y contornos del ICO G1



Report 2149-13

El sistema DBSD fue diseñado de forma que sea capaz de soportar un conjunto completo de servicio de mercado de masas ofrecido a clientes urbanos y rurales en Estados Unidos de América, incluida la voz, el vídeo, Internet y los servicios telemáticos (seguimiento de vehículo), atendiendo a la vez las crecientes necesidades de los servicios de seguridad nacional y seguridad pública proporcionando un servicio que ofrezca un complemento a las actuales redes terrenales. El sistema se ha diseñado para:

- soportar un conjunto completo de servicios inalámbricos dirigidos al mercado de masas, incluidas las aplicaciones tradicionales de voz, mensajería de texto, correo-e y otras aplicaciones de datos en banda estrecha;
- soportar una cierta variedad de aplicaciones de banda ancha, incluida la radiodifusión de datos y/o vídeo a partir del segmento de satélite, así como un sistema de banda ancha bidireccional que depende del nivel de instalación del segmento terrenal;
- proporcionar un servicio por satélite-terrenal integrado que permita una cobertura ubicua en Estados Unidos de América y potencialmente en otros países de América del Norte;
- utilizar microteléfonos similares en tamaño a los actuales teléfonos celulares y otros dispositivos portátiles (tales como ordenadores portátiles o agendas digitales personales);
- soportar una amplia variedad de protocolos radioeléctricos tales como acceso múltiple por división de código (AMDC), evolución a largo plazo (LTE), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), GSM, radiocomunicaciones móviles terrestres (GMR), radiodifusión de vídeo digital – Servicios por satélite dirigidos a terminales portátiles de bolsillo (DVB-SH) o multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) que permite la integración de una gran variedad de servicios y dispositivos; y
- fomentar la proximidad de los espectros utilizados por los Servicios de comunicaciones personales (PCS) y los Servicios Inalámbricos Avanzados (AWS) mediante una arquitectura de red flexible que facilite la integración con los socios terrenales locales.

DBSD y otros operadores importantes de Estados Unidos de América basados en el SMS se han comprometido a concluir un acuerdo de desarrollo en colaboración con Qualcomm para diseñar una arquitectura de microcircuitos abierta que permita la utilización de las frecuencias de la banda 2,0/2,2 GHz en una amplia gama de servicios inalámbricos comerciales, tales como telefonía móvil, telefonía inteligente, radiocomunicaciones para la seguridad pública y dispositivos electrónicos de usuario.

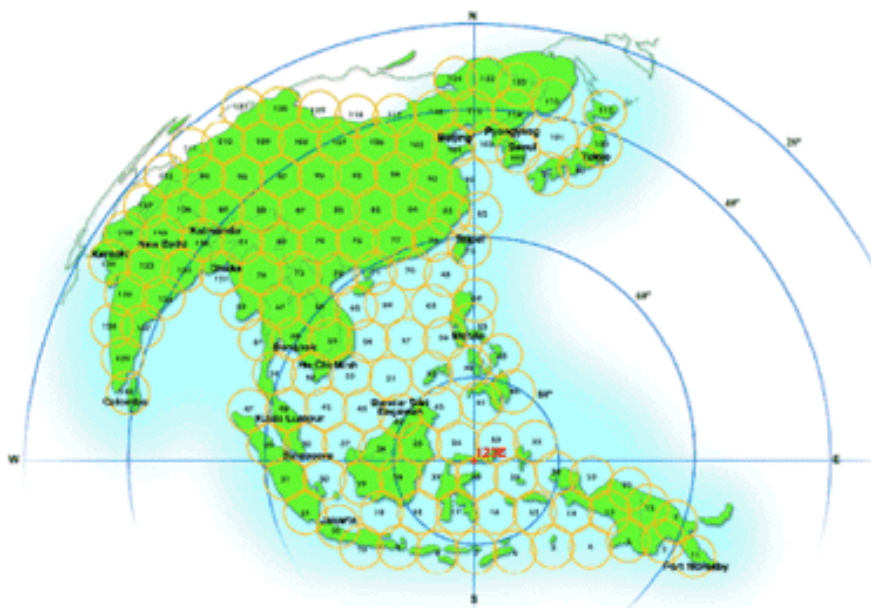
La cobertura del satélite DBSD, combinada con la capacidad de una red de componente terrena complementaria para ofrecer cobertura y capacidad a zonas urbanas densas, proporciona una capacidad única para soportar misiones críticas relativas a la seguridad nacional y a las tareas de socorro en caso de catástrofe. La capacidad del satélite proporcionará cobertura cuando las redes terrenales estén impracticables debido a fenómenos artificiales o naturales y el sistema GBBF proporciona la flexibilidad necesaria para ofrecer a los usuarios prioritarios y a los equipos de intervención rápida la atribución dinámica de anchura de banda en tiempo real y en una zona geográfica concreta en casos de emergencia.

3.8 ACeS

El sistema ACeS funciona desde 2000 y se trata del primer SMS con dispositivos portátiles de bolsillo personales con una zona de cobertura del sudeste asiático. El sistema ACeS es miembro de la familia GMPCS y funciona en las bandas de frecuencias de 1 525-1 544/1 545-1 559 MHz (espacio-Tierra) y 1 626,5-1 645,5/1 646,5-1 660,5 MHz (Tierra-espacio).

El sistema tiene una capacidad de modo doble (GSM/satélite) que permite al usuario desplazarse a lo largo de cualquier red GSM en el mundo. El sistema ACeS funciona utilizando el satélite geoestacionario Garuda-1 situado en 123° E con dos antenas de 12 m para proporcionar 140 haces puntuales de satélite que cubren algunos países de la Región de Asia-Pacífico de la Región 3 de la UIT, como ilustra la Fig. 14 referida a la cobertura de servicio del satélite ACeS Garuda-1. El sistema ofrece servicios vocales, de datos y de seguimiento.

FIGURA 14
Cobertura de servicio del satélite Garuda-1 de ACeS



Los servicios***Servicio vocal***

- El servicio vocal móvil lo proporciona un tipo de comunicación por terminal portátil de bolsillo con plena movilidad para el usuario. El sistema es un terminal móvil de modo doble (GSM/satélite) desarrollado para aplicaciones móviles. Ofrece capacidades móviles de voz, datos y fax con velocidades de hasta 2 400 bit/s. También es capaz de utilizar la red GSM y viene acompañado de un completo conjunto de accesorios para su acoplamiento móvil, manos libres y altavoz. También puede emplearse en interiores utilizando una plataforma que sirva de aplicación semifija.
- El servicio de voz fijo se proporciona entre un terminal de pequeñas dimensiones, compacto y portátil conectado a la línea telefónica. Dicho servicio se ha desarrollado para suplir algunas carencias en telecomunicaciones, en particular las de zonas las rurales, como aplicación inalámbrica fija de capacidad telefónica.

Servicio de datos

El servicio de datos soporta una velocidad de datos nominal de hasta 230 kbit/s. Se proporciona mediante un terminal compacto y portátil y se utiliza fundamentalmente para aplicaciones de periodismo electrónico.

Servicio de seguimiento

El servicio de seguimiento es básicamente un SCADA (control de supervisión y adquisición de datos) que proporciona informes sobre emplazamiento e información personalizada solicitada por el usuario. También puede utilizarse para aplicaciones de telefonía vocal. El servicio se utiliza en barcos, camiones, trenes o cualquier objeto en desplazamiento a efectos de gestión de flota.

Países cubiertos por la red ACeS

- India, Sri Lanka, Bangladesh, Pakistán, partes de Afganistán, Nepal, Bhután, Myanmar.
 - Tailandia, Camboya, Laos, Viet Nam, Malasia, Singapur, Indonesia, Filipinas, Brunei Darussalam, Timor Leste, Papua Nueva Guinea.
 - China (República Popular de), Japón, Corea (Rep. de), Rep. Pop. Dem. de Corea.
-