|  |
| --- |
| **Recomendación UIT-R M.1184-3**  **(01/2018)** |
| **Características técnicas de los sistemas móviles por satélite en las bandas de frecuencias inferiores a 3 GHz para su utilización en el desarrollo de criterios para la compartición para el servicio móvil  por satélite (SMS) y otros servicios** |
| **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 las Recomendaciones UIT-R  (También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/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** | Radioastronomía |
| **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 |
| **SNG** | Periodismo electrónico por satélite |
| **TF** | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| **V** | Vocabulario y cuestiones afines |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| ***Nota****: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la  Resolución UIT-R 1.* |

*Publicación electrónica*

Ginebra, 2018

© UIT 2018

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

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1184-3

Características técnicas de los sistemas móviles por satélite en las   
bandas de frecuencias inferiores a 3 GHz para su utilización en el   
desarrollo de criterios para la compartición para el servicio   
móvil por satélite (SMS) y otros servicios

(Cuestión UIT-R 201-1/4)

(1995-2000-2003-2018)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

*a)* que, si bien algunos parámetros de los sistemas del SMS aún están en desarrollo, el resumen de las características técnicas representativas de los sistemas del SMS resultaría útil al UIT‑R para realizar estudios sobre compartición y elaborar criterios de compartición adecuados;

*b)* que los diseños de los sistemas del SMS evolucionarán y pueden proponerse nuevos sistemas del SMS, por lo que el estudio de las características representativas debe mantenerse como una actividad constante,

observando

*a)* que los estudios de compartición de frecuencias necesarios exigen la participación de varias Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones;

*b)* que los parámetros técnicos que figuran en la presente Recomendación se toman como referencia y son utilizados en otras Recomendaciones UIT‑R;

*c)* que las redes del SMS y las listas conexas de los parámetros técnicos señalados en esta Recomendación se han elegido concretamente para el modelado de interferencia y compartición de frecuencias,

recomienda

**1** que en sus estudios sobre compartición y en el desarrollo de Recomendaciones sobre criterios de compartición para sistemas del SMS con satélites no OSG, el UIT‑R debe considerar las características técnicas representativas de los sistemas del SMS con satélites no OSG indicadas en el Anexo 1;

**2** que para llevar a cabo estudios de compartición y desarrollar Recomendaciones UIT‑R sobre criterios de compartición para sistemas del SMS con satélites OSG deben considerarse las características técnicas representativas de los sistemas del SMS con satélites OSG que figuran en los Anexos 1 y 2;

**3** que las características indicadas en los Anexos 1 y 2 deben actualizarse periódicamente a fin de reflejar las modificaciones en los diseños de sistemas del SMS e incorporar los nuevos sistemas del SMS a medida que se propongan y una vez contrastados.

Anexo 1  
  
Características de las redes del SMS en la banda 1-3 GHz representativas

# 1 Órbitas de satélites

Actualmente, el SMS utiliza la OSG. Algunos sistemas móviles por satélite propuestos tienen previsto utilizar órbitas de satélites no OSG. Las órbitas adecuadas vienen determinadas por los requisitos de cobertura, las características del servicio y la compartición de frecuencias, así como por otras consideraciones.

# 2 Sistemas OSG mundiales y regionales/nacionales

Actualmente los satélites de los sistemas Inmarsat y Volna ruso utilizan antenas con cobertura terrestre para proporcionar cobertura casi mundial a partir de la OSG. Los sistemas rusos son similares a los Inmarsat, cuyas características se indican en el Cuadro 2. Algunas administraciones están implantando sistemas móviles por satélite regionales/ nacionales en la OSG para proporcionar servicios aeronáuticos, terrestres y marítimos en la banda 1,6/1,5 GHz. Además de los sistemas antes indicados en dicha banda, Japón tiene previsto poner en funcionamiento un sistema móvil por satélite en la OSG en la banda de 2,6/2,5 GHz, y China ha desplegado su sistema móvil por satélite para prestar servicio regional en las bandas 1,6/2,5 GHz.

La futura generación de los satélites Inmarsat y rusos así como los sistemas regionales y nacionales planificados utilizarán haces puntuales para lograr una mayor eficacia del espectro y conservar la potencia transmitida por el satélite y la estación terrena móvil. China tiene previsto desplegar el sistema móvil por satélite de futura generación para prestar su servicio mundial en las bandas 1,6/2,5 GHz.

## 2.1 Servicio móvil marítimo por satélite

El sistema de banda ancha de flota Inmarsat (FBB, *fleet broadband*), que se basa en normas IMT‑2000, proporciona datos y voz simultáneamente, así como capacidad de datos RDSI a través de una antena compacta a escala mundial. El sistema Inmarsat‑C ofrece almacenamiento y retransmisión de datos y télex mediante equipos más reducidos de tamaño y de menor coste.

## 2.2 Servicio móvil aeronáutico por satélite

Las Normas y prácticas recomendadas (SARP) de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) para los equipos de a bordo del servicio móvil aeronáutico por satélite (R), SMAS(R), se han publicado en el Anexo 10 al Convenio sobre la Aviación Civil Internacional. Las SARP incluyen un requisito de prioridad y precedencia de las comunicaciones de seguridad sobre el resto de comunicaciones. Todos los sistemas que proporciona el SMAS(R) a la comunidad de la aviación civil internacional deben cumplir las SARP de la OACI aplicables.

En resumen, los sistemas de comunicaciones aeronáuticas por satélite deberán tener en cuenta las necesidades prioritarias que exige la seguridad de la aeronave y los equipos electrónicos de a bordo deberán satisfacer los severos requisitos de los entornos aeronáuticos.

## 2.3 Servicio móvil terrestre por satélite

El servicio móvil terrestre por satélite (SMTS) ha demostrado ser un medio eficaz para ofrecer comunicaciones fiables a zonas distantes y con poblaciones dispersas, en forma de ampliaciones de las redes terrenales en ondas métricas y decimétricas o como sustitución de las redes de ondas decamétricas. La capacidad de itinerancia a escala mundial es una característica obligatoria de las telecomunicaciones móviles internacionales-2000 (IMT-2000) y la componente de satélite definida en las Recomendaciones UIT-R M.687 y UIT-R M.818 es una de las componentes importantes que impulsan la capacidad de las IMT-2000. El interfuncionamiento de los sistemas móviles por satélite con los sistemas terrenales puede favorecer el acomodo de los usuarios no sólo en las IMT‑2000 sino también en el SMTS general.

## 2.4 Servicio de socorro y seguridad

En los Cuadros 1 a 3 figuran las características técnicas representativas de los enlaces de servicio para redes del SMS seleccionadas que utilizan estaciones espaciales situadas en las OSG.

CUADRO 1a

Características técnicas de los sistemas móviles por satélite en la OSG  
(enlace de retorno del servicio)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | OSG | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | **G** | **H** |
| *Polarización* | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | Lineal | Lineal | Lineal | Lineal | Circular | Lineal | Circular | Circular |
| Enlace de servicio | RHCP | RHCP | RHCP | RHCP | RHCP | Circular | LHCP | LHCP |
| *Sentido de la transmisión* | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio |
| *Bandas de frecuencias* | | | | | | | | |
| Enlace de conexión (GHz) | 5 | 12 | 11 | 11 | 4 | 4, 11, 12 | 4 | 4 |
| Enlace de servicio (GHz) | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| *Órbita* | | | | | | | | |
| Altitud (km) | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 |
| Separación entre satélites (grados) | 120 | 78 | No aplicable | No aplicable | \* | No aplicable | 20 a 30 | 20 a 30 |
| Número de satélites | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 a 6 | 1 ó 2 | 5 a 8 | 5 a 8 |
| Planos orbitales | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Ángulo de inclinación | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| *Antenas del satélite* | | | | | | | | |
| Número de haces (enlace de servicio) | 180 | 50 | 7 | 28 | 250 | Más de 200 | 2 | 7 |
| Tamaño del haz (grados) | 1 | 1 | 6 | 2 | \* | 0,7 | 7 | 6 |
| Superficie de la cobertura del satélite | Global | Regional | América del Norte, Alaska, Hawai | América del Norte, Alaska, Hawai | Global | Regional | Regional | Regional |
| Valor medio de los lóbulos laterales del haz (dB) | \* | –25 | –25 | –25 | \* | –20 | –20 | –20 |
| Reutilización de frecuencias del haz | 5 | 5 | 1,3 | 2 | \* | 1 a 30 | \* | \* |

CUADRO 1a (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | OSG | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | **G** | **H** |
| *Características del enlace* | | | | | | | | |
| p.i.r.e. de usuario nominal (dBW) | 6 | 0,5 | 12,5 | 10,9 | –1 a 8 | –7,5 a 3,5 | 5 a 12 | 3 a 10 |
| *G*/*T* del satélite en el borde de la zona de cobertura (dB(K–1)) | 10 | 11 | 3,0 | 9,8 | 11 | 15,7 | –3 | –1 |
| *Parámetros de transmisión* | | | | | | | | |
| Modulación | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-2 | MDP-2 |
| Codificación | FEC | FEC | \* | \* | FEC | FEC | FEC | FEC |
| Esquema de acceso | AMDC | AMDF | AMDF | AMDF | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | AMDC | AMDC |
| Esquema dúplex | \* | DDF | DDF | DDF | DDF | DDF | COMPLETO | COMPLETO |
| Longitud de trama | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | \* | 40 | 20 a 200 | 20 a 1100 |
| Velocidad de ráfaga (kbit/s) | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 32 | 46,8 | 8 | 4 a 16 |
| Frecuencia de segmento (Mchip/s) | 8,33 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 4,1 | 4,1 |
| Factor de actividad vocal | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | No aplicable | No aplicable |
| Separación entre portadoras de RF (MHz) | \* | 0,006 | 0,006 | 0,006 | \* | 0,03125 | No aplicable | No aplicable |
| Separación entre canales de RF (MHz) | \* | 0,006 | 0,006 | 0,006 | \* | 0,03125 | No aplicable | No aplicable |
| Anchura de banda de modulación (MHz) | \* | 0,0045 | 0,0047 | 0,0047 | \* | 0,0234 | 8,2 | 8,2 |
| *Valor de la relación Eb* / *N*0 *requerida* (dB) | | | | | | | | |
| Señal vocal | 2,5 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 4,0 | 3,5 | No aplicable | No aplicable |
| Señal de datos | 4,1 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | \* | 5,5 a 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| *Máxima discriminación de la antena de estación terrena móvil hacia el horizonte* (dBi) | \* | 7 | 7 | 7 | 1,0 | 7 a 19 | \* | \* |
| NOTA 1 – Véanse las leyendas de los términos y símbolos especiales al final del Cuadro 4. | | | | | | |  |  |

CUADRO 1b

Características técnicas de los sistemas móviles por satélite en la OSG  
(enlace de ida de servicio)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | OSG | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | **G** | **H** |
| *Polarización* | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | Lineal | Lineal | \* | \* | Circular | Lineal | Circular | Circular |
| Enlace de servicio | RHCP | RHCP | \* | \* | RHCP | Circular | RHCP | RHCP |
| *Sentido de la transmisión* | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra |
| *Bandas de frecuencias* | | | | | | | | |
| Enlace de conexión (GHz) | 6 | 14 | 13 | 13 | 6 | 6, 13, 14 | 6 | 6 |
| Servicio (GHz) | 2,5 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 2,2 | 1,5 | 2,5 | 2,5 |
| *Órbita* | | | | | | |  |  |
| Altitud (km) | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 | 36 000 |
| Separación entre satélites (grados) | 120 | 78 | No aplicable | No aplicable | \* | No aplicable | 20 a 30 | 20 a 30 |
| Número de satélites | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 a 6 | 1 ó 2 | 5 a 8 | 5 a 8 |
| Planos orbitales | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Ángulo de inclinación | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| *Antenas del satélite* | | | | | | | | |
| Número de haces (enlace de servicio) | 180 | 50 | 7 | 28 | 150 | Más de 200 | 2 | 7 |
| Tamaño del haz (grados) | 1 | 1 | \* | \* | \* | 0,7 | 7 | 6 |
| Superficie de la cobertura del satélite | Global | Regional | América del Norte, Alaska, Hawai | América del Norte, Alaska, Hawai | Global | Regional | Regional | Regional |
| Valor medio de los lóbulos laterales del haz (dB) | \* | –25 | –25 | –25 | \* | –20 | –20 | –20 |
| Reutilización de frecuencias del haz | 5 | 5 | 1,2 | 2 | \* | 1 a 30 | \* | \* |

CUADRO 1b (*continuación*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | OSG | | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | | F | **G** | **H** |
| *Características del enlace* | | | | | | | | | |
| p.i.r.e. máxima por haz (dBW) | 45,8 | 53,5 | 58,4 | 52,8 | \* | | \* | 54 | 54 |
| Ganancia media por haz (dBi) | \* | 44 | 32 | 41,1 | \* | | 44,5 | 27 | 27 |
| p.i.r.e. por portadora (dBW) | 28,8 | 30 | 30 | 35,5 | 42 | | 24,5 a 45,0 | 46 a 54 | 46 a 54 |
| p.i.r.e. por usuario apantallado (dBW) | \* | 30 | 30 | 35,5 | \* | | \* | \* | \* |
| p.i.r.e. por usuario sin apantallar (dBW) | \* | 30 | 30 | 35,5 | \* | | \* | \* | \* |
| p.i.r.e. por canal AMDC (dBW) | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | | No aplicable | 54 | 54 |
| Nivel de dfp por portadora de haz (dB(W/(m2 · 4 kHz))) | \* | –131 | –131,0 | –127,5 | –123,0 | | –138,0 a –117,5 | –141 | –141 |
| *Parámetros de transmisión* | | | | | | | | | |
| Número de canales por satélite | \* | 5 000 | 2 000 | 10 000 | 5 000 | 20 000 | | 2 | 7 |
| *G*/*T* de usuario (dB(K–1)) | –20 | –22 | –16 | –16 | –23 | –23,5 a –9,0 | | –24 | –24 |
| Ángulo de elevación mínimo (grados) | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 | | 10 | 10 |
| Vida útil (años) | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 a 12 | 12 | | 10 a 15 | 10 a 15 |
| Modulación | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | | MDP-4 | MDP-4 |
| Codificación | FEC | FEC | FEC | FEC | FEC | FEC | | FEC | FEC |
| Esquema de acceso | AMDC | AMDF/ AMDT | AMDF | AMDF | AMDT | AMDF/ AMDT | | AMDC | AMDC |
| Longitud de trama (ms) | \* | No aplicable | No aplicable | No aplicable | \* | 40 | | 40 | 120 |
| Velocidad de ráfaga (kbit/s) | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 32 | 46,8 | | No aplicable | No aplicable |
| Frecuencia de segmento (Mchip/s) | 8,33 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | \* | No aplicable | | 4,1 | 8,2 |
| Factor de actividad vocal | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | | No aplicable | No aplicable |

CUADRO 1b (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | OSG | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | **G** | **H** |
| *Valor de la relación Eb*/ *N*0 *requerida* (dB) | | | | | | | | |
| Señal vocal | 2,5 | 9 | 9 | 9 | \* | 3,5 | No aplicable | No aplicable |
| Señal de datos | 4,1 | 9 | 9 | 9 | \* | 5,5 a 7,0 | 7 | 6 |
| *Distribución geográfica de las estaciones terrenas móviles* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | Regional | Regional |
| *Máximos niveles admisibles de la potencia de interferencia* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |
| NOTA 1 – Véanse las leyendas de los términos y símbolos especiales al final del Cuadro 4. | | | | | | |  |  |

CUADRO 2

Características de los sistemas Inmarsat en la OSG

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IDP | C | Manual (GSPS) | Terrestre | | Marítimo | | Aeronáutico | |
| Alta ganancia | Baja ganancia | Alta ganancia | Baja ganancia | Alta ganancia | Baja ganancia |
| Servicio | SMTS | SMMS | SMTS | SMTS | SMTS | SMMS | SMMS | SMAS SMAS(R) | SMAS SMAS(R) |
| Ganancia de antena típica de la estación móvil (dBi) | 0 | 0 | 2 | 12 | 9 | 16 | 9 | 12 | 6 |
| Tipo de antena (ejemplo) | De placa | Cuadrete helicoidal | Cuadrete helicoidal | Sistema de elementos en fase | Sistemas de elementos en fase | Sistemas de elementos en fase | Sistemas de elementos en fase | Sistema de elementos en fase | Sistema de elementos en fase |
| Tamaño de antena típica | 5 cm | 5 cm de diámetro | 12 cm | 50 cm de diámetro | 30 cm de diámetro | 50 cm de diámetro | 30 cm de diámetro | 2 paneles 60  60 cm | 20  15 cm |
| Factor de calidad de la estación terrena móvil (*G*/*T*) (dB(K–1)) | 28 | 23 | 24 | −10 | –15,5 | –7,5 | −15,5 | −13 | −20 |
| p.i.r.e. por canal de la estación terrena móvil (dBW) | 3 | 11 | 5 | 18 | 15,1 | 22 | 15,1 | 20 | 15,1 |
| Velocidad de transmisión de datos de usuario | 600 bits/s | 600 bit/s | Servicio de voz | 500 kbit/s | 250 kbit/s | 500 kbit/s | 250 kbit/s | 500 kbit/s | 250 kbit/s |
| Modulación | MDF 32ario | MDP‑2 | MDMG | MAQ‑16 | MAQ‑16 | MAQ‑16 | MAQ‑16 | MAQ‑16 | MAQ‑16 |
| Valor típico de la relación *C*/*N*0 en el canal de comunicaciones (dB(Hz)) | 27 | 32 | 51 | 67 | 57 | 67 | 57 | 67 | 57 |
| p.i.r.e. por canal en el satélite (dBW) | 20 | 20 | 43 | 40,5 | 40,5 | 40,5 | 40,5 | 40,5 | 40,5 |
| Separación entre canales (nominal) (kHz) | 5 | 5 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Ganancia de cresta de la antena del satélite(1) (dBi) | 18 | 18 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| (1) Valor nominal para la primera y segunda generación de satélites.  NOTA 1 – Véanse las leyendas de los términos y símbolos especiales al final del Cuadro 4. | | | | | | | | | |

CUADRO 3

Características generales de los sistemas de satélites OSG nacionales/regionales

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Australia | | Canadá/Estados Unidos de América | Japón |
|  | |  | | N-STAR(1) |
| Servicio | | SMS | SMS | | SMTS/ SMMS |
| Ganancia de antena típica de la estación móvil (dBi) | | 12 | 8 a 13 0 a 4 | | Debe determinarse |
| Tipo de antena (ejemplo) | | Debe determinarse | – Elementos en fase con exploración eléctrica  – Tipo mástil | | Debe determinarse |
| Tamaño de antena típica | | Debe determinarse | 25 a 50 cm de diámetro | | Debe determinarse |
| Factor de calidad de la estación terrena móvil (*G*/*T*) (dB(K–1)) | | –13 | –15 a –12 –23 a –18 | | Debe determinarse |
| p.i.r.e. por canal de la estación terrena móvil (dBW) | | 15 | 10 a 16 | | Debe determinarse |
| Velocidad de transmisión de datos de usuario | | 2 400 bit/s | 2,4 a 4,8 kbit/s 4 a 8 kbit/s, señal vocal | | Debe determinarse |
| Velocidad del canal de comunicaciones y modulación | | 6,6 kbit/s | 4,8 a 9,6 kbit/s, MDP-4 desplazada TCM | | MDP-4 con desplazamiento  /4 |
| Valor típico de la relación *C*/*N*0 en el canal de comunicaciones (dB(Hz)) | | 48 | 45 a 51 | | Debe determinarse |
| p.i.r.e. por canal en el satélite (dBW) | | 22 | 23 a 29 | | 52(2) |
| Separación entre ca­nales (nominal) (kHz) | | 7,5 | 5 a 10 | | 12,5 |
| Ganancia de cresta de la antena del satélite(1) (dBi) | | Debe determinarse | 32 | | 34 |
| Densidad de flujo de potencia | | \* | \* | | \* |
| (1) El sistema N-STAR utiliza la banda 2,5/2,6 GHz y el resto de sistemas indicados en el Cuadro utilizan la banda 1,5/1,6 GHz.  (2) p.i.r.e. total del satélite.  NOTA – Véanse las leyendas de los términos y símbolos especiales al final del Cuadro 4. | | | | | |

# 3 Características de los sistemas del SMS con satélites no OSG

Cabe esperar que los sistemas de comunicaciones personales propuestos que utilizan satélites no OSG, incluidos los satélites que utilizan las órbitas bajas, medianas e intermedias, proporcionen comunicaciones vocales y de datos así como determinación de la situación a escala mundial empleando terminales móviles o portátiles de bolsillo con antenas omnidireccionales.

El funcionamiento en una banda contigua con los futuros sistemas de comunicaciones móviles terrestres permitiría el interfuncionamiento entre el SMS con satélites no OSG y los sistemas móviles terrestres.

En el Cuadro 4 aparecen las características técnicas representativas de los enlaces de servicio para redes del SMS seleccionadas que utilizan estaciones espaciales situadas en las no OSG.

# 4 Factores de propagación y características de la antena móvil

En los enlaces del SMMS pueden aparecer variaciones en el nivel de la señal debidas a los efectos del trayecto múltiple y al bloqueo causado por las superestructuras de los barcos. La propagación por trayectos múltiples, especialmente por reflexión en la superficie del mar, es un factor muy significativo que debe considerarse en el diseño de los sistemas móviles aeronáuticos por satélite. En los enlaces del SMTS, el apantallamiento producido por la vegetación es un efecto adicional importante que aumenta con la frecuencia. Además, deben tenerse en cuenta varios factores de propagación al diseñar sistemas del SMS con satélites no OSG que ofrezcan servicios personales. Estos factores de propagación afectan las características del sistema, tales como el margen del enlace y las técnicas de control de potencia de transmisión.

Para realizar cálculos de interferencia destinados a estudios de coordinación se recomienda la utilización de los diagramas de radiación de referencia para diversos tipos de antenas de estación terrena móvil del SMTS (véase la Recomendación UIT‑R M.1091).

CUADRO 4a

Características técnicas de los sistemas móviles por satélites no OSG  
(enlace de retorno del servicio)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A(1) | B | C | D | E | | | F | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 2 | I | M |
| *Polarización* | | | | | | | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | RHCP | RHCP | Circular | RHCP/ LHCP | RHCP/LHCP | | | Circular | RHCP | RHCP | LHCP | Circular | Circular | Circular |
| Enlace de servicio | RHCP | LHCP | Circular | LHCP | RHCP | | | RHCP | LHCP | LHCP | RHCP | Circular | LHCP | LHCP |
| *Sentido de la transmisión* | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio (servicio) | | | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | Tierra-espacio | espacio-Tierra | Tierra-espacio |
| *Bandas de frecuencias* (GHz) | | | | | | | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | 30 | 20 | 5 | 7 |  | < 19 |  | 7 | 11 | 11 | 5,2 | 19 | \* | \* |
| Enlace de servicio | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |  | 1,6 |  | 2 | 0,2 | 1,6 | 1,6 | 1,9, 2,6 | 1,6 | 1,6 |
| *Órbita* |  | (2) |  |  | Excéntrica | Circular | Elíptica (órbita alternada) |  | Circular | Circular | Circular | Circular | Circular | Circular |
| Altitud (km) | 780 | 10 355 | 2 000 | 1 414 | 520/7 846 | 7 846 | 4 376/7 846 | 10 355 | 1 500 | 1 500 | 1 000 | 700 | 36 000 | 21 500 |
| Separación entre satélites (grados) | 32,7 | 90 | 45 | 60 |  |  |  | 72 | 30 | 30 | 51,4 | 27,7 | 120 | 120 |
| Número de satélites | 66 | 12 | 40 | 48 | 4‑5 | 6‑8 | 6‑8 | 10 | 48 | 48 | 7 | 91 | 3 a 9 | 14 a 27 |
| Planos orbitales | 6 | 3 | 5 | 8 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 7 | 7 | 3 | 3 |
| Ángulo de inclinación (grados) | 86 | 50 | 55 | 52 | 116,6 | 0 | 0 | 45 | 74 | 74 | 83 | 82 | 55 | 55 |
| *Antenas del satélite* | | | | | | | | | | | | | | |
| Número de haces (enlace de servicio) | 48 | 37 | 10 | 16 | 91 en órbita excéntrica y 61 en órbita circular o 19 en cada satélite | | | 121 | 1 | 6 | 9 | 37 | 1 a 7 | 1 |
| Tamaño del haz (km2) | 1,8  105 a 7  105 | 9,7  105 (6,3°) | \* | 6,3  105 a 2,3  106 | 7,78  105 a 2,6  106 | | | 5  105 a  2  106 | 5  107 | 8,4  106 | 2,6  105 a 2  106 | 7,6  104 a 3,5  105 | 1.25×107 a 8,5×107 | 8.5×107 |
| Valor medio de los lóbulos laterales del haz (dB) | –20 | –20 | Debe determi-narse | –15 | –15 y mayor | | | –20 (valor de cresta) | –3 | 2 | 15 | 20 | –20 | –20 |
| Reutilización de frecuencias del haz | 0,167 | 1 | 1 | 1 | *N* (siendo *N*: número de haces) | | | \* | 1 | 0,6 | 0,11 | 3 | \* | \* |

CUADRO 4a (*continuación*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A(1) | B | C | D | E | | F | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 2 | I | M |
| *Características del enlace* | | | | | | | | | | | | | |
| p.i.r.e. de usuario nominal (dBW) | –4 a 6 (valor de cresta) | –5,8 a 11 | 0-10 | –3 | Línea de base (19 haces) 3 móviles/ portátiles 13 fijas | Mejorada (91/61 haces) 6 de bolsillo/ móviles/portátiles 13 fijas | –1 (valor medio) 7 (valor de cresta) | 6,1 | 6 | 8 | 1,5 | 5 a 10 | 8 a 12 |
| *G*/*T* del satélite en el borde de la zona de cobertura (dB(K–)) | –3 a 10 | –1,4 a 1,8 | –11 | –17 | 5,75  (*G*  21)(3) | 0,75  (*G*  26) (3) | 2 | –25,5 | –14 | –18 | –12,6 | –8,5 a -6 | –16,5 a  –14,5 |
| *Parámetros de transmisión* | | | | | | | | | | | | | |
| Modulación | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | Modulación ensanchada MDP-4 desplazada | | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-2 | MDP-4 | MDP-2 | MDP-2 |
| Codificación | FEC | FEC | FEC | FEC | FEC velocidad 1/3, *K*  9 | | FEC | FEC | FEC | FEC | Código convolu­cional, velo­cidad 1/2,  *K* = 7 | FEC | FEC |
| Esquema de acceso | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDC | AMDF/ AMDC | AMDF/ AMDC | AMDC | | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDC | AMDF/ AMDC | AMDF/ AMDC | AMDF/ AMDC | AMDC | AMDC |
| Esquema dúplex | DDT | DDF | DDF | DDF | Completo | | DDF | Completo | Completo | Completo | DDF | Completo | Completo |
| Longitud de trama (ms) | 90 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 320 y 25,86 (acceso aleatorio) | | 40 | 60 | 60 | 60 | No aplicable | 50 a 800 | 500 a 1 500 |
| Velocidad de ráfaga (kbit/s) | 50 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 0,3-9,6 | | 36 | No aplicable | No aplicable | 50 | No aplicable | 1 a 4 | 0,4 a 2 |
| Velocidad de segmentos (Mchip/s) | No aplicable | ~2 | 2,56 | 1,2288 | 1,9 y/o 7,6 | | No aplicable | 0,15 | 2,4 | 3 | 0,624 | 1,6 y/o 4,1 | 1,6 |
| Factor de actividad vocal | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | | 0,4 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Separación entre portadoras de RF (MHz) | 0,04167 | No aplicable | Debe determinarse | No aplicable | No aplicable | | 0,025 | 0,05 | 0,05 | 0,25 | 1,25 | No aplicable | No aplicable |

CUADRO 4a (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A(1) | B | C | D | E | F | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 2 | I | M |
| *Parámetros de transmisión (cont.)* | | | | | | | | | | | | |
| Anchura de banda del canal de RF (MHz) | No aplicable | 2,5 | Debe determinarse | 1,2 | No aplicable | 0,025 | 0,5 | 5,8 | 2,05 | 1,25 | \* | \* |
| Anchura de banda de modulación (MHz) | 0,0315 | 2,5 | Debe determinarse | 1,2 | 1,9 y/o 7,6 | 0,025 | 0,5 | 5,8 | 2,05 | 1,25 | 3,2 y/o 8,2 | 3,2 |
| *Valor de la relación Eb*/*N*0 *requerida* (dB) | 6,1 | 4,0 | 2,8 | 4,8(4) | 4,5 (con margen) | 2,5 | 32,6 | 35,4 | 16 | 6,5 | 7 | 7 |
| *Máxima ganancia de antena de la estación terrena móvil hacia el horizonte*(dBi) | 0 | 0 | Debe determinarse | \* | 3 móviles 10 fijas 0 de bolsillo | 2 | 1 | 1,2 | 2 | 0 | \* | \* |
| *Máximos niveles admisibles de la potencia de interferencia* | \* | \* | Debe determinarse | \* | *S*/*IF*  20 dB | \* | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | \* | \* |
| (1) Las ganancias de la antena del satélite se ajustan para mantener la potencia recibida casi constante independientemente de la distancia al usuario.  (2) El sistema B tiene una órbita de 6 h siderales.  (3) *T*  473 K.  (4) Incluye los efectos del enlace de conexión. | | | | | | | | | | | | |

CUADRO 4b

Características técnicas de los sistemas móviles por satélites no OSG (enlace de ida del servicio)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A | B | C | D | E | | | F | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 2 | I | M |
| *Polarización* | | | | | | | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | RHCP | LHCP | Circular | RHCP/ LHCP | Circular doble | | | Circular | LHCP | LHCP | RHCP | Circular | Circular | Circular |
| Enlace de servicio | RHCP | LHCP | Circular | LHCP | RHCP | | | RHCP | RHCP | RHCP | RHCP | Circular | RHCP | RHCP |
| *Sentido de la transmisión* | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra (servicio) | | | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra | Espacio-Tierra |
| *Bandas de frecuencias* (GHz) | | | | | | | | | | | | | | |
| Enlace de conexión | 20 | 30 | 6 | 5 |  19 | | | 5 | 14 | 14 | 7 | 15 | \* | \* |
| Servicio | 1,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | | 2,2 | 0,4 | 1,5 | 2,5 | 2,1 | 2,5 | 2,5 |
| *Órbita* |  | (2) |  |  | Excéntrica | Circular | Elíptica (órbita alternada) |  | Circular | Circular | Circular | Circular | Circular | Circular |
| Altitud (km) | 780 | 10 355 | 2 000 | 1 414 | 520/7 846 | 7 846 | 4 376/7 846 | 10 355 | 1 500 | 1 500 | 1 000 | 700 | 36 000 | 21 500 |
| Separación entre satélites (grados) | 32,7 | 90 | 45 | 60 | – | – | – | 72 | 30 | 30 | 51,4 | 27,7 | 120 | 120 |
| Número de satélites | 66 | 12 | 40 | 48 | 4-5 | 6-8 | 6-8 | 10 | 48 | 48 | 7 | 91 | 3 a 9 | 27 |
| Planos orbitales | 6 | 3 | 5 | 8 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 7 | 7 | 3 | 3 |
| Ángulo de inclinación (grados) | 86 | 50 | 55 | 52 | 116,6 | 0 | 0 | 45 | 74 | 74 | 83 | 82 | 55 | 55 |
| *Antenas del satélite* | | | | | | | | | | | | | | |
| Número de haces (enlace de servicio) | 48 | 37 | 10 | 16 | 91 en órbita excéntrica y 61 en órbita circular o 19 en cada satélite | | | 121 | 1 | 6 | 9 | 37 | 1 | 1 |
| Tamaño del haz (km2) | 1,8  105 a 17  105 | 9,7  105 (6,3°) | \* | 6,3  105 a 2,3  106 | 7,78  105 a 2,6  106 | | | 5  105 a 2  106 | 5  107 | 8,4  106 | 2,6  105 a 2  106 | 7,6  104 a 3,5  105 | 8.5×107 | 8.5×107 |
| Valor medio de los lóbulos laterales del haz (dB) | –20 | –20 | Debe determinarse | –15 | –15 y superior | | | –20 (valor de cresta) | –3 | –2 | –15 | –20 | –20 | –20 |
| Reutilización de frecuencias del haz | 0,167 | 1 | 1 | 1 | *N* (siendo *N*: número de haces) | | | \* | 1 | 0,6 | 0,11 | 3 | \* | \* |

CUADRO 4b (*continuación*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A | B | | C | D | E | | | F | | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 2 | I | M |
| *Características del enlace* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máxima p.i.r.e. por haz (dBW) | \* | ~52 | | 27,5 | \* | Densidad de flujo de potencia  –142 dB(W/(m2 · 4 kHz)) | | | | 52 | –2 | 2,8 | 19 | 31,7 | 36 | 32 |
| Ganancia media por haz (dBi) | 17 a 25(1) | 24 a 28 | | 15,2 | No aplicable | 18,5 (Línea base) a ganancia de cresta en el nadir 28,8 (Mejorada) a ganancia de cresta en el nadir | | | | 30 | 3 | 13 | 10 | 31,7 | \* | \* |
| p.i.r.e. por portadora (dBW) |  |  | | Debe determinarse |  |  | | | | 33 | 15 | 7,2 | 15 | 31,7 | 36 | 32 |
| p.i.r.e. por usuario sin apantallar (dBW) | 7 a 15 | 20,6 | | Debe determinarse | No aplicable | 13,92-18,66 para 19 haces por satélite o 13,92-21,5 para 61/91 haces por satélite | | | | \* | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | \* | \* |
| p.i.r.e. por usuario apantallado (dBW) | 19 a 27 | 24,6 | | Debe determinarse | 0 a 5 | Añádanse 2,5 dB | | | | \* | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| p.i.r.e. por canal AMDC (dBW) | No aplicable | | \* | –7 a 6 | 0 a 16 |  | \* |  | No aplicable | | –5 | –10,2 | 15 a 19 | 31,7 | 36 | 32 |
| *G*/*T* de usuario (dB(K–1)) | –23 | | –22,2 a –24 | –22 | –23 |  | –25 a –15 |  | –24 | | –23,8 | –14 | –24 | –18 | –24 | –24 |
| Mínimo ángulo de elevación (grados) | 8,3 | | 20 | 15 | 10 |  | 15 |  | 10 | | 7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| *Parámetros de transmisión* | | | | | | | | | | | | | | (2) |  |  |
| Modulación | MDP-4 | MDP-4 | | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | | | MDP-4 | | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 | MDP-4 |
| Codificación | FEC | FEC | | FEC | FEC | FEC velocidad 1/3, *K*  9 | | | FEC | | FEC | FEC | FEC | Código convo­lucional, velocidad 1/2, *K*  7 | FEC | FEC |
| Esquema de acceso | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | AMDC | | | AMDF/ AMDT | | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | AMDF/ AMDT | CDMA | CDMA |
| Esquema dúplex | DDT | DDF | | DDF | DDF | DDF | | | DDF | | Completo | Completo | Completo | DDF | Completo | Completo |
| Longitud de trama (ms) | 90 | \* | | No aplicable | \* | 320 | | | 40 | | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | 1 000 | 1 000 |
| Velocidad de ráfaga (kbit/s) | 50 | No aplicable | | No aplicable | No aplicable | 0,3 a 9,6 | | | 36 | | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |

CUADRO 4b (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema  Parámetro | A | B | C | D | E | F | G | | H | R | K | |
| Enlace 1 | Enlace 1 | I | M |
| *Parámetros de transmisión (cont.)* | | | | | | | | | | (2) |  |  |
| Velocidad de segmentos (Mchip/s) | No aplicable | ~2 | 2,56 | 1,228 | 1,9 y/o 7,6 | No aplicable | 0,15 | 2,4 | 6 | 7,5 | 8,1 | 8,1 |
| Entrelazado | \* | \* | \* | \* | Varios | Ninguno | Ninguno | Ninguno | Ninguno | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| Factor de actividad vocal | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable | No aplicable |
| *Valor de la relación Eb*/*N*0 *requerida* (dB) | 6,1 | 4 | 2,8 | 3,5(3) | 4 (sin margen) | 2,5 | 33,6 | 36,4 | –8 | 6,5 | 7 | 7 |
| *Distribución geográfica de las estaciones terrenas móviles* | En todo el mundo |  | Debe determinarse | \* | Varios | \* | AAB | AAB | AAB | En todo el mundo | Regional | En todo el mundo |
| *Máximos niveles admisibles de la potencia de interferencia* | \* | \* | Debe determinarse | \* | Debe determinarse | \* | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determi-narse | \* | \* |
| Densidad de flujo de potencia (dB(W/(m2 · 4 kHz))) | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Debe determinarse | Mínimo: –144,8 Máximo: –132 | Debe determi-narse | Debe determi-narse |
| (1) Las ganancias de la antena del satélite se ajustan para mantener la potencia recibida casi constante independientemente de la distancia al usuario.  (2) Para el sistema R, la separación de portadoras RF es de 7,5 MHz y la anchura de banda del canal RF es de 15 MHz.  (3) Incluye los efectos del enlace de conexión. | | | | | | | | | | |  |  |
| Leyendas para los términos y símbolos especiales relativos a los Cuadros 1 a 4:  \* Valor que requiere más estudios.  AAB: Compartida por varios países pero en una zona restringida del mundo  BLUCA: Banda lateral única compandida en amplitud  DDF: Dúplex por división de frecuencia  DDT: Dúplex por división en el tiempo  EOC: Borde de cobertura  LHCP: Polarización circular levógira  MES: Estación terrena móvil  MDM: Modulación por desplazamiento mínimo  MFBE: Modulación de frecuencia en banda estrecha  MDP-4: Modulación por desplazamiento de fase cuaternaria  RHCP: Polarización circular dextrógira  SDM: Sistema de distribución multipunto | | | | | | | | | | |  |  |

Anexo 2  
  
Parámetros técnicos de redes del SMS en las bandas de frecuencias inferiores a 1 GHz

CUADRO 5

Parámetros de varias redes del SMS no OSG con atribuciones de frecuencias a título primario por debajo de 1 GHz

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema | L | M | | | | N | P | Q | | | S |
| *Parámetros orbitales* | | | | | | | | | | | |
| Número de satélites | 48 | | | | | 3 | 6 | 32 | | | 6 |
| Altitud (km) | 950 | 825 | | | 775 | 800 | 893 | 1 000 | | | 692, 667 |
| Inclinación (grados) | 50 | 45 | | 0 | 70, 108 | 88 | 99 | 51 | | 83 | 98,04 |
| Planos orbitales | 8 | 3 | | 1 | 2 | 3 | 2 | 6 | | 2 | 2 |
| Satélite/plano | 6 | 8 | | | | 1 | 3 | 5 | | 1 | 3 |
| Ascensión recta del nodo ascendente (grados) | 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315 | 0, 120, 240 | | 0 | 0, 180 | 0, 15, 90 | 9,8 | 0, 60, 120, 180, 240, 300 | | 0, 90 | 143,5, 53,5 |
| *Enlace ascendente del abonado* | | | | | | | | | | | |
| Banda (MHz) | 148-150,05(1) | | | | | 148-150,05 | 148-148,855 | | 148-150,05(1) | | 399,9-400,05 |
| Potencia del transmisor (W) | 7 | | 5 | | | 7 | 1 | | 20 | | 10 |
| p.i.r.e. del transmisor (dBW) | 8,5 | | 7,5 | | | 11,5 | –3,8 | | 12 | | 16 |
| Ganancia máxima de antena del transmisor (dBi) | 0 | | 0,5 | | | 3 | –3 | | 0 | | 7 |
| Anchura de banda del canal (kHz) | 15 | | 5 | | | 30-90 | 855 | | 25 | | 150 |
| Velocidad (kbit/s) | 9,6/MDP-4 desplazada | | 2,4/MDPDS | | | 9,6, 19,2/MDF | 1/MDP-4 | | 4,8, 9,6, 19,2/MDMG | | 4,8/MDM |
| Polarización (onda del transmisor) | Lineal | | | | | RHCP | LHCP | | Lineal | | RHCP |
| Relación *G*/*T* del receptor del satélite (dB(K–1)) | –22,9 | | –26 | | | –30 | –26,1 | | *T*  940 K | | –18,9 |

CUADRO 5 (*continuación*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema | | L | | M | | N | | P | | Q | | | | S |
| *Enlace ascendente del abonado (cont.)* | | | | | | | | | | | | | | |
| Ganancia máxima de antena del receptor (dBi) | –2 (ganancia en el nadir) | | | | 0 | | | | 5,6 | 6 máximo, –3 en el nadir | | | | 7 |
| Diagrama de antena del receptor | Isohelia | | | | Toroidal, RHCP | | 10 log (cos 2 θ) | | 10 log (cos 2 θ) | Isohelia | | | | Cardioide |
| *C*/(*I*  *N*) (dB) | 5,5 | | | | 10,3 | | 8 | | *Eb*/(*N*0  *I*0) = 8,7 dB | *Eb*/*N*0 = 13,5 dB | | | | *Eb*/*N*0 = 13,4 dB |
| *Enlace descendente del abonado* | | | | | | | | | | | | | | |
| Banda (MHz) | 137-138 | | 400,15‑401 | | 137-138 | | 400,15-401 | | 137,0725-137,9275 | 137-138 | | | 400,15-401 | 400,6-400,9 |
| Potencia del transmisor (W) | 25 | | | | 18,2 | | 6,3 | | 1 | 32 | | | | 10 |
| p.i.r.e. del transmisor (dBW) | 19,7 | | | | 13,6 | | 10 | | 3,8 | 17,8 | | | | 16 |
| Ganancia máxima de antena del transmisor (dBi) | –2 (ganancia en el nadir) | | | | 1 | | 2 | | 4,9 | 6 máximo isohelia, –3 en el nadir | | | | 7 |
| Anchura de banda del canal (kHz) | 25 | | 35 | | 15/25 | | 30-85 | | 855 | 25 | | | 45 | 300 |
| Velocidad (kbit/s) | 24/MDP-4 desplazada 9,6/MDF | | | | 4,8/9,6/MDPDS | | 9,6, 19,2/MDF | | Regenerada | 4,8, 9,6, 19,2, 30/MDMG | | | 4,8, 9,6, 19,2/MDMG | 4,8/MDM |
| Polarización (onda del transmisor) | RHCP | | | | | | | | LHCP | RHCP | | | | LHCP |
| Relación *G*/*T* del transmisor del abonado (dB(K–1)) | –30,8 | | | | –28,6 | | –20,6 | | –21,2 | *T* = 1 565 K | *T* = 505 K | | | –20,4 |
| Ganancia máxima de antena del receptor (dBi) | 5,7 | | | | 0,5 | | 3 | | –3 | 3 | | | | 7 |
| *C*/(*I*  *N*) (dB) | 5,1 | | | | Rec. UIT-R M.1232 | | 8 | | *Eb*/(*N*0  *I*0) = 3,7 dB | *Eb*/*N*0 = 13,5 dB | | | | *Eb*/*N*0 = 13,4 dB |
| *Enlace descendente de la pasarela* | | | | | | | | | | | | | | |
| Banda (MHz) | | 400,15-401 | | 137-138 | | 400,15-401 | | 137,0725-137,9275 | | 137-138 | | 400,15-401 | | 400,6-400,9 |
| Potencia del transmisor (W) | | 15 | | 4,9 | | 6,3 | | 1 | | 32 | | | | 10 |
| p.i.r.e. del transmisor (dBW) | | 17,5 | | 5,0 (cresta) | | 10 | | 3,8 | | 17,8 | | | | 18 |
| Ganancia máxima de antena del transmisor (dBi) | | 17 | | 0 | | 2 | | 4,8 | | (6 máximo, isohelia,  –3 en el nadir) | | | | 7 |

CUADRO 5 (*fin*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistema | L | M | N | P | Q | S |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Enlace descendente de la pasarela (cont.)* | | | | | | | |
| Anchura de banda del canal (kHz) | 60 | 50 | 30-85 | 855 | 175 | 45 | 300 |
| Velocidad (kbit/s) | 50/MDP-4 desplazada | 57,6/MDP-4 desplazada | 9,6, 19,2, 38,4/MDF | Regenerada | 112/MDMG | 30/MDMG | 4,8/MDM |
| Polarización (onda del transmisor) | RHCP | | | LHCP | RHCP | | |
| Relación *G*/*T* del transmisor de la pasarela (dB(K–1)) | –18,3 | –12,8 | –9,6 | –21,2 | *T*  1 565 K | *T*  505 K | –18,9 |
| Ganancia máxima de antena del receptor (dBi) | 5,7 | 17, RHCP | 14 | 7,6 | 12 | | 7 |
| *C*/(*I*  *N*) (dB) | 8,5 | Rec. UIT-R M.1232 | 8 | *C*/(*N*0  *I*0)  3,7 dB(Hz) | *Eb*/*N*0  13,5 dB | | *Eb*/*N*0  13,4 dB |
| *Enlace ascendente de la pasarela* | | | | | | | |
| Banda (MHz) | 148-150,05 | | | 148-148,855 | 148-150,05 | | 399,9-400,05 |
| Potencia del transmisor (W) | 1,2 | 250 (cresta) | 5 | 1 | 150 | | 10 |
| p.i.r.e. del transmisor (dBW) | 13,8 | 40 (cresta) | 21 | 7,3 | 32,8 | | 18 |
| Ganancia máxima de antena del transmisor (dBi) | 18 | 17 | 14 | 8,3 | 12 | | 7 |
| Anchura de banda del canal (kHz) | 50 | | 30-90 | 855 | 50 | | 150 |
| Velocidad (kbit/s) | 50/MDP-4 desplazada | 57,6/MDP-4 desplazada | 9,6, 19,2/MDF | 1/MDP-4 | 30/MDMG | | 4,8/MDM |
| Polarización (onda del transmisor) | RHCP | | | LHCP | RHCP | | |
| Relación *G*/*T* del transmisor de satélite (dB(K–1)) | –22,9 | –33,3 | –30 | –23,1 | *T*  940 K | | –20,4 |
| Ganancia máxima de antena del receptor (dBi) | 16 | 0, RHCP | 0 | 5,7 | 6 máximo, isohelia, –3 en el nadir | | 7 |
| *C*/(*I*  *N*) (dB) | 8,5 | 10,6 | 8 | *C*/(*N*0  *I*0)  42,5 dB(Hz) | *Eb*/*N*0  13,5 dB | | *Eb*/*N*0  13,4 dB |
| (1) Redes del SMS que emplean técnicas dinámicas de asignación de canales como las descritas en la Recomendación UIT-R M.1039.  MDMG: MDM con filtrado gaussiano.  MDPDS: MDP diferencial simétrica. | | | | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_