

# **Recomendación UIT-R S.1328-5**

## **(07/2024)**

Serie S: Servicio fijo por satélite

**Características de los sistemas de satélite que se han de tener en cuenta en los análisis de compartición de frecuencias del servicio fijo por satélite**

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 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 <a href="https://www.itu.int/publ/R-REC/es">https://www.itu.int/publ/R-REC/es</a> )	
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, 2024

## RECOMENDACIÓN UIT-R S.1328-5

**Características de los sistemas de satélite que se han de tener en cuenta en los análisis de compartición de frecuencias del servicio fijo por satélite**

(1997-1999-2000-2001-2002-2024)

**Cometido**

Esta Recomendación proporciona la lista de características técnicas representativas de los sistemas de satélites actuales y previstos que se utilizarán en la presentación de datos nuevos o revisados y que se recopilarán en el banco de datos electrónico de características de sistemas de satélites disponible en la Oficina de Radiocomunicaciones (BR) con el fin de realizar estudios de compartición dentro del servicio fijo por satélite en el UIT-R.

**Palabras clave**

Banco de datos electrónico, compartición de frecuencias, OSG, no OSG, características de los sistemas de satélite.

**Abreviaturas/Glosario**

MSS Servicio móvil por satélite

OSG Órbita geoestacionaria

SFS Servicio fijo por satélite

**Recomendaciones e Informes de la UIT conexos**

Recomendación UIT-R S.1329 – Compartición de frecuencias de las bandas 19,7-20,2 GHz y 29,5-30,0 GHz entre los sistemas del servicio móvil por satélite y del servicio fijo por satélite

Recomendación UIT-R S.2157 – Procedimientos para la evaluación de la interferencia causada por un sistema de satélites no geoestacionarios a un conjunto global de los enlaces de referencia genéricos de satélites geoestacionarios en las bandas de frecuencias 37,5-39,5 GHz (espacio-Tierra), 39,5-42,5 GHz (espacio-Tierra), 47,2-50,2 GHz (Tierra-espacio) y 50,4-51,4 GHz (Tierra-espacio)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a)* que se necesita un banco de datos que contenga las características de sistemas típicos del servicio fijo por satélite (SFS) para utilizar en los estudios de compartición de frecuencias del UIT-R;
- b)* que el banco de datos de utilización más rápida debe tener el mismo formato para todos los sistemas y debe estar disponible en forma electrónica;
- c)* que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1995) (CMR-95) en sus Resoluciones **116 (CMR-95)** y **117 (CMR-95)**, atribuyó frecuencias al SFS para enlaces de conexión de redes de satélites no OSG del SMS;
- d)* que en su Resolución **118 (CMR-95)**, la CMR-95 contempló la utilización de partes de las bandas de 30/20 GHz en el SFS por el SFS no OSG sin tener en cuenta las limitaciones estipuladas en el número S22.2 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR);
- e)* que en su Resolución **120 (CMR-95)**, la CMR-95 contempló la compartición de partes de la banda de 30/20 GHz en el SFS con enlaces de conexión del SMS no OSG;

f) que en su Resolución **121 (CMR-95)**, la CMR-95 propuso la elaboración de criterios de interferencia y metodologías de compartición entre los enlaces de conexión de las redes del SMS no OSG y las redes del SFS OSG;

g) que la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1997 (CMR-97)) en su Resolución **130 (CMR-97)**, propuso la elaboración de criterios de interferencia y metodologías de compartición entre los sistemas de satélites no OSG y las redes OSG del SFS,

*recomienda*

1 que se recopilen las características técnicas representativas de los sistemas de satélite actuales y planificados en un banco de datos electrónico que esté disponible en la Oficina de Radiocomunicaciones (BR) para que las Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones puedan efectuar estudios de compartición. Los detalles de los Cuadros del banco de datos figuran en el Anexo 1 como *pro forma* que ha de utilizarse para la notificación de las características técnicas (véanse las Notas 1 y 2). En los Anexos 2 y 3 figura una información sobre la validación de los datos y descripciones de los parámetros solicitados;

2 que en la planificación y creación de nuevas redes del SFS, tanto OSG como no OSG, y enlaces de conexión de los sistemas del SMS que afectan a las atribuciones del SFS, se tengan en cuenta las características técnicas representativas de los sistemas de satélite existentes y planificados que figuran en el banco de datos;

3 que en los estudios correspondientes al desarrollo de criterios de compartición entre sistemas de satélites, se utilicen, para los análisis de interferencia, las características técnicas de los sistemas existentes y planificados en el banco de datos;

4 que se inste a las administraciones que planifiquen modificaciones de esos sistemas o propongan futuras redes de sistemas de satélites en bandas del SFS a someter sus características representativas técnicas al UIT-R utilizando la *pro forma* del Anexo 1 para actualizar este banco de datos (véanse también los Anexos 2 y 3 y las Notas 3, 4, 5 y 6).

NOTA 1 – Los datos del banco de datos deben considerarse como ejemplos representativos de características técnicas de los sistemas, que se utilizarán únicamente para los estudios de compartición de las Comisiones de Estudio de Radiocomunicaciones y no como base para la coordinación entre redes de satélite. El banco de datos no debe interpretarse como una fuente amplia de datos sobre el número de sistemas de satélite o de sus características particulares, y no es por tanto adecuado para estudios o evaluaciones estadísticas.

NOTA 2 – La información adicional (textos y/o gráficos) que no pueda incorporarse fácilmente en el formato de hoja de cálculo debe adjuntarse como fichero de texto.

NOTA 3 – La información existente que se adjunta a esta Recomendación estará en posesión de la BR hasta un año después de la aprobación de esta revisión de la Recomendación. Se solicita a las administraciones que vuelvan a enviar las características técnicas existentes utilizando la *pro forma* del Anexo 1.

NOTA 4 – Sólo se incluirán en el banco los datos sometidos en respuesta a esta Recomendación.

NOTA 5 – A fin de asegurar una incorporación rápida y sin errores en el banco de datos, se alienta vivamente a las administraciones a presentar los datos en formato electrónico (de preferencia, Microsoft EXCEL).

NOTA 6 – En el Anexo 2 de esta Recomendación se incluye una explicación de los campos del banco de datos solicitados, mientras que el Anexo 3 ofrece una explicación de una verificación simple de la validez de los datos introducidos que van en las hojas de cálculo. No se pretende que esta verificación de validez sea un filtro para eliminar datos del banco, sino que sirva únicamente para minimizar el riesgo de una incorporación inexacta de datos.

## Anexo 1

### Cuadros para la presentación de las características de los sistemas de satélite

Este Anexo incluye cuadros *pro forma* para la presentación de datos nuevos y revisados destinados al banco de datos electrónico de características de sistemas de satélite. Los datos deben presentarse a la BR para su examen por el Grupo de Trabajo 4A en copia impresa y, además, en el formato de hoja de cálculo utilizando estos cuadros, cuyo ejemplo en blanco puede cargarse a partir de las páginas en la Red del Grupo de Trabajo 4A en:

[http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/oth/0a/05/R0A050000130001XLSE.xls](http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0a/05/R0A050000130001XLSE.xls)

La información adicional que no pueda incorporarse fácilmente en la hoja de cálculo puede adjuntarse en forma de fichero de texto que se asociará a la hoja de cálculo con la referencia adecuada en ella.

#### CUADRO 1

##### Características representativas de sistemas de satélite OSG

1		SISTEMAS OSG	UNIDADES	Ejemplo (a)	Ejemplo (b)	Añádanse tantas columnas como se necesite
2	1	<b>SISTEMA</b>				
3	1.1	Proveedor de la información		<i>Xxland</i>	<i>Yyland</i>	
4	1.2	Nombre de la estación espacial en la notificación de la UIT		<i>XX-1</i>	<i>YY-4</i>	
5	1.3	Designación de la portadora		<i>LDR-1</i>	<i>SCPC</i>	
6	1.4	Fecha de presentación de las características técnicas	MM/AAAA	<i>07/2023</i>	<i>04/1999</i>	
7	2	<b>PARÁMETROS DEL SATÉLITE</b>				
8	2.1	Posición orbital	grados Este	<i>201</i>	<i>158</i>	
9	2.2	Tipo de transpondedor ( <i>Transp</i> -transparente; <i>Remod</i> -remodulación)		<i>Remod</i>	<i>Transp</i>	
10	3	<b>PARÁMETROS DE LA PORTADORA</b>				
11	3.1	Tipo de enlace ascendente (es decir, p.i.r.e. y niveles de la C/I máximos, mínimos o típicos)	Véase la Nota	<i>Típicos</i>	<i>Típicos</i>	
12	3.2	Tipo de enlace descendente (es decir, p.i.r.e. y niveles de la C/I máximos, mínimos o típicos)	Véase la Nota	<i>Mínimos</i>	<i>Típicos</i>	
13	3.3	Frecuencia central de la banda del enlace ascendente	GHz	<i>29,75</i>	<i>28,4</i>	

14	3.4	Polarización del enlace ascendente (RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada)		<i>RHC</i>	<i>RHC</i> (N° 1.145 del RR)	
15	3.5	Frecuencia central de la banda del enlace descendente	GHz	19,95	18,6	
16	3.6	Polarización del enlace descendente (RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada)		<i>LHC</i>	<i>RHC</i> (N° 1.145 del RR)	
17	3.7	Tipo de acceso (extremo a extremo si el transpondedor es transparente, por el enlace descendente si el transpondedor tiene remodulación)		<i>TDM</i>	<i>FDMA</i>	
18	3.8	Tipo de acceso en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores con remodulación		<i>TDMA</i>	<i>N/A</i>	
19	3.9	Tipo de modulación (por ejemplo, FM, BPSK, QPSK, etc.) (extremo a extremo si el transpondedor es transparente, por el enlace descendente si el transpondedor tiene remodulación)		<i>QPSK</i>	<i>QPSK</i>	
20	3.10	Tipo de modulación en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores con remodulación)		<i>QPSK</i>	<i>N/A</i>	
21	3.11	Anchura de banda ocupada en el enlace ascendente por portadora	MHz	1,7	0,034	
22	3.12	Anchura de banda ocupada en el enlace descendente por portadora	MHz	81	0,034	
23	<b>4</b>	<b>PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN ESPACIAL</b>				
24	4.1	Ganancia de cresta de la antena de recepción	dBi	47	43,8	
25	4.2	Ganancia de la antena de recepción en la dirección de la estación terrena de transmisión	dBi	45,7	42,7	
26	4.3	Diagrama de ganancia de la antena de recepción (por ejemplo, Rec. UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.)		<i>S.672</i> <i>L<sub>s</sub>=-20</i> <i>dB</i>	<i>Confor-</i> <i>mado</i>	
27	4.4	Temperatura de ruido de recepción del satélite	K	700	1202	
28	4.5	p.i.r.e. de transmisión por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción	dBW	57	15,8	
29	4.6	Ganancia de cresta de la antena de transmisión	dBi	50,5	38,8	
30	4.7	Ganancia de la antena de transmisión en la dirección de la estación terrena de recepción	dBi	49	38,8	
31	4.8	Diagrama de ganancia de la antena de transmisión (por ejemplo, Rec. UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.)		<i>S.672</i> <i>L<sub>s</sub>=-20</i> <i>dB</i>	<i>Confor-</i> <i>mado</i>	
32	4.9	Ganancia de transmisión del enlace del transpondedor transparente, que se define en el Apéndice 8 del RR	dB	<i>N/A</i>	-8,9	
33	4.10	Gama de control automático del nivel del transpondedor (0 si no hay)	dB	0	0	
34	<b>5</b>	<b>PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN TERRENA</b>				
35	5.1	p.i.r.e. en el eje por portadora de la estación terrena transmisora	dBW	41,9	38,8	
36	5.2	Ganancia de cresta de la antena transmisora	dBi	48	64,6	
37	5.3	Diagrama de ganancia de la antena de transmisión (por ejemplo Rec. UIT-R S.465, Rec. UIT-R S.580, etc.)		<i>S.580</i>	<i>S.580</i>	

38	5.4	Gama del control de potencia en el enlace ascendente (>0, 0 dB si no hay)	dB	12	10	
39	5.5	Tamaño del paso del control de potencia (si se utiliza el control de potencia)	dB	0,1	<1	
40	5.6	Apertura del haz a -3 dB de la antena de recepción	grados	1	0,55	
41	5.7	Ganancia de cresta de la antena de recepción	dBi	44,5	53,1	
42	5.8	Diagrama de ganancia de la antena de recepción (por ejemplo. Rec. UIT-R S.465, Rec. UIT-R S.580, etc.)		S.465	S.580	
43	5.9	Temperatura de ruido de la estación terrena de recepción	K	250	250	
44	5.10	Ángulo de elevación hacia el satélite de la estación terrena de transmisión	grados	30	40	
45	5.11	Ángulo de elevación hacia el satélite de la estación terrena de recepción	grados	20	33	
46	6	<b>PARÁMETROS DE LA INTERFERENCIA</b>				
47	6.1	C/I de fuentes internas (por ejemplo, intermodulación, transpolarización, reutilización de frecuencia multihaz, etc.) en el enlace ascendente	dB	15,4	100	
48	6.2	C/I de fuentes externas (es decir, terrenales y otros satélites) en el enlace ascendente	dB	15	23,5	
49	6.3	C/I de fuentes internas (por ejemplo, intermodulación, transpolarización, reutilización de frecuencia multihaz, portadora adyacente, etc.) en el enlace descendente	dB	18,4	20	
50	6.4	C/I de fuentes externas (es decir, terrenales y otros satélites) en el enlace descendente	dB	16,8	21,4	
51	7	<b>REQUISITOS DE CALIDAD DE LA RED</b>				
52	7a)	<b>Transpondedor transparente o con remodulación – Calidad a la entrada del demodulador en la estación terrena de recepción</b>				
53	7.1	Relación $C/(N+I)$ (cielo despejado) a largo plazo	dB	12,1	13,31	
54	7.2	Relación $C/(N+I)$ a corto plazo (es decir, umbral de indisponibilidad)	dB	6,8	5,9	
55	7.3	Porcentaje de tiempo durante el que debería rebasarse la $C/(N+I)$ a corto plazo	%	99,5	99,88	
56	7.4	Relación $C/(N+I)$ a la que se pierde el sincronismo del demodulador	dB	5	5,3	
57	7b)	<b>Transpondedor con remodulación únicamente – Calidad a la entrada del demodulador del receptor del satélite</b>				
58	7.5	Relación $C/(N+I)$ (cielo despejado) a largo plazo	dB	8,5	N/A	
59	7.6	Relación $C/(N+I)$ a corto plazo (es decir, umbral de indisponibilidad)	dB	7,6	N/A	
60	7.7	Porcentaje de tiempo durante el que debería rebasarse la $C/(N+I)$ a corto plazo	%	99,5	N/A	
61	7.8	Curva que vincula la $C/N$ con la BER				
62	8	<b>NOTAS ADICIONALES</b>				
63		Puede adjuntarse información adicional en ficheros de texto, si se desea				

64		NOTA – Si una determinada portadora puede funcionar en una gama de niveles de la p.i.r.e. por el enlace ascendente y/o el descendente, deben incluirse columnas separadas que den los niveles máximos, mínimo y típico de la p.i.r.e. y las relaciones C/I correspondientes. Si los requisitos de calidad difieren para los niveles de la p.i.r.e. de la gama, deben indicarse los umbrales de la C/(N+I) y los porcentajes de tiempo adecuados.				
65	<b>9</b>	<b>PARÁMETROS OBTENIDOS</b>				
66	9.1	Pérdidas en el trayecto del enlace ascendente	dB	-213,6	-213,1	
67	9.2	Potencia de entrada de recepción al satélite	dBW	-126,0	-131,6	
68	9.3	Potencia de ruido de recepción en el satélite	dBW	-137,8	-152,5	
69	9.4	C/N del enlace ascendente obtenida	dB	11,8	20,9	
70	9.5	C/I del enlace ascendente	dB	12,2	23,5	
71	9.6	C/(N+I) del enlace ascendente obtenida	dB	9,0	19,0	
72	9.7	Pérdidas del trayecto del enlace descendente	dB	-210,4	-209,5	
73	9.8	Potencia de la entrada de recepción en la estación terrena	dBW	-108,9	-140,6	
74	9.9	Potencia de ruido de recepción en la estación terrena	dBW	-125,5	-159,3	
75	9.10	C/N del enlace descendente obtenida	dB	16,7	18,7	
76	9.11	C/I del enlace descendente	dB	14,5	17,6	
77	9.12	C/(N+I) del enlace descendente obtenida	dB	12,4	15,1	
78	<b>9a)</b>	<b>Sistemas con transpondedor transparente</b>				
79	9.13	C/(N+I) (extremo a extremo) total obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	–	13,6	
80	9.14	Relación C/(N+I) requerida a largo plazo en cielo despejado	dB	–	13,3	
81	9.15	<i>Margen de extremo a extremo con cielo despejado</i>	dB	–	0,3	
82	<b>9b)</b>	<b>Sistemas de transpondedor con remodulación</b>				
83	9.16	C/(N+I) en el enlace ascendente obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	9,0	–	
84	9.17	C/(N+I) requerida en el enlace ascendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	8,5	–	
85	9.18	<i>Margen del enlace ascendente con cielo despejado</i>	dB	0,5	–	
86	9.19	C/(N+I) obtenida en el enlace descendente en condiciones de cielo despejado	dB	12,4	–	
87	9.20	C/(N+I) requerida en el enlace descendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	12,1	–	
88	9.21	<i>Margen del enlace descendente con cielo despejado</i>	dB	0,3	–	



CUADRO 2

## Características representativas de los sistemas de satélites no OSG

1		SISTEMAS NO OSG	UNIDADES	Ejemplo (a)	Ejemplo (b)	Añádanse tantas columnas como se necesite
2	1	SISTEMA				
3	1.1	Proveedor de la información		<i>Xxland</i>	<i>Yyland</i>	
4	1.2	Nombre de la estación espacial en la notificación de la UIT		<i>LEO-XX</i>	<i>HEO-YY</i>	
5	1.3	Designación de la portadora		<i>SMS-XI</i>	<i>IDS-Y</i>	
6	1.4	Fecha de presentación de las características técnicas	MM/AAAA	07/2023	04/1999	
7	2	PARÁMETROS ORBITALES				
8	2.1	Forma de la órbita: circular o elíptica		circular	elíptica	
9	2.2	Radio (órbita circular) o semieje mayor (órbita elíptica) de la órbita	km	7 850	41 500	
10	2.3	Ángulo de inclinación	grados	54	63	
11	2.4	Excentricidad para órbitas elípticas		N/A	0,66	
12	2.5	Argumento del perigeo para órbitas elípticas		N/A	270	
13	2.6	Si se repite la traza en el suelo, periodo de repetición	h	660	8	
14	2.7	¿Siguen todos los satélites la misma traza en el suelo? (Sí o No)		No	No	
15	2.8	Número de planos orbitales		16	3	
16	2.9	Número de satélites por plano		4	4	
17	2.10	Longitud del nodo ascendente del primer plano (si se repite la traza en el suelo)	grados Este	0	357,2	
18	2.11	Anomalía verdadera del primer satélite del primer plano	grados	0	36	
19	2.12	Separación entre satélites adyacentes en cada plano	grados	30	N/A	
20	2.13	Fase relativa de los satélites entre planos	grados	90	120	
21	3	PARÁMETROS DE LA PORTADORA				
22	3.1	Frecuencia central de la banda del enlace ascendente	GHz	29,5	17,8	
23	3.2	Polarización del enlace ascendente (RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada)		<i>RHC</i>	<i>RHC</i>	
24	3.3	Frecuencia central de la banda del enlace descendente	GHz	19,95	12,6	
25	3.4	Polarización del enlace descendente (RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada)		<i>LHC</i>	<i>LHC</i>	

26	3.5	Tipo de acceso (por ejemplo, TDMA, CDMA, FDMA, etc.) (extremo a extremo si el transpondedor es transparente, por el enlace descendente si el transpondedor tiene remodulación)		<i>TDMA</i>	<i>FDMA/ TDMA</i>	
27	3.6	Tipo de acceso en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores con remodulación		<i>TDMA</i>	<i>N/A</i>	
28	3.7	Tipo de modulación (por ejemplo, FM, QPSK, BPSK etc.) (extremo a extremo si el transpondedor es transparente, por el enlace descendente si el transpondedor tiene remodulación)		<i>QPSK</i>	<i>QPSK</i>	
29	3.8	Tipo de modulación en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores de remodulación		<i>QPSK</i>	<i>N/A</i>	
30	3.9	Anchura de banda ocupada en el enlace ascendente por portadora	MHz	2,4	24	
31	3.10	Anchura de banda ocupada en el enlace descendente por portadora	MHz	81	24	
32	4	<b>PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN ESPACIAL</b>				
33	4.1	Tipo de transpondedor (Transp-transparente; Remod-remodulación)		<i>Remod</i>	<i>Transp</i>	
34	4.2	Anchura de banda de la salida del transpondedor	MHz	10	24	
35	4.3	Número de haces de transmisión por satélite		16	10	
36	4.4	Número de haces de recepción por satélite		16	10	
37	4.5	Forma/longitud diagonal de la célula del enlace descendente	km	<i>Hexagon al 750</i>	<i>Hexagon al 1 818</i>	
38	4.6	Distancia de reutilización de frecuencias de la célula del enlace descendente	km	1 675	3 150	
39	4.7	Método de puntería del haz descendente (seguimiento o fijo en relación con el punto subsatélite)		<i>Segui- miento</i>	<i>Haces pegados</i>	
40	4.8	Diagrama de reutilización de frecuencias en el haz descendente (por ejemplo, hexagonal, 1 de 7)		1 de 7	1 de 4	
41	4.9	p.i.r.e. de transmisión por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción	dBW	40,3	58	
42	4.10	Ganancia de cresta de la antena de transmisión	dBi	33	38	
43	4.11	Apertura del haz a -3 dB de la antena de transmisión	grados	3,8	2,5	
44	4.12	Diagrama de ganancia de la antena de transmisión (ejemplo Rec. UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.)		<i>S.672 L<sub>N</sub>= -20 dB</i>	<i>S.672 L<sub>N</sub>= -15 dB</i>	
45	4.13	Haz de transmisión adaptado para tamaño constante de célula (Sí o No)		<i>Sí</i>	<i>Sí</i>	
46	4.14	Haz de transmisión adaptado para dfp constante en la superficie de la Tierra (Sí o No)		<i>Sí</i>	<i>No</i>	
47	4.15	Ganancia de transmisión del enlace del transpondedor transparente, que se define en el Apéndice 8 del RR	dB	<i>N/A</i>	-6	
48	4.16	Ganancia de cresta de la antena de recepción	dBi	29	24	
49	4.17	Ganancia de la antena de recepción en la dirección de la estación terrena de transmisión	dBi	26	24	

50	4.18	Apertura del haz a $-3$ dB de la antena de recepción	grados	6	13	
51	4.19	Diagrama de ganancia de la antena de recepción (ejemplo, Rec. UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.)		$S.672$ $L_N$ $=-20$ dB	$S.672$ $L_N$ $=-15$ dB	
52	4.20	Temperatura de ruido de recepción del satélite	K	900	800	
53	4.21	Forma/longitud diagonal de la célula del enlace ascendente	km	Hexagon al 700	Hexagon al 1 818	
54	4.22	Distancia de reutilización de frecuencias de la célula del enlace ascendente	km	1 500	3 150	
55	4.23	Método de puntería del haz ascendente (seguimiento o fijo en relación con el punto subsatelital)		Segui- miento	Segui- miento	
56	4.24	Diagrama de reutilización de frecuencias en el haz ascendente (por ejemplo, hexagonal, 1 de 7, etc.)		1 de 7	1 de 4	
57	4.25	¿Haz de recepción adaptado para tamaño constante de célula? (Sí o No)		Sí	Sí	
58	4.26	Gama del control automático del nivel del transpondedor (0 si no hay)		0	0	
59	4.27	Estrategia básica de selección del satélite (ejemplo, elevación máxima)		Elevació n máxima	Elevació n máxima	
60	4.28	Principio de protección de los sistemas OSG (ángulo de conmutación si hay diversidad de satélites)	grados	$\pm 10$	40	
61	4.29	Principio de protección de los sistemas no OSG (ángulos de conmutación del satélite y/o la estación terrena si hay diversidad de satélites)	grados	—	—	
62	5	<b>PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN TERRENA</b>				
63	5.1	p.i.r.e en el eje por portadora de la estación terrena de transmisión	dBW	40,7	77	
64	5.2	Ganancia de cresta de la antena de transmisión	dB <sub>i</sub>	45	55	
65	5.3	Apertura del haz a $-3$ dB de la antena de transmisión	grados	1,36	0,35	
66	5.4	Diagrama de ganancia de la antena de transmisión (por ejemplo Rec. UIT-R S.465, Rec. UIT-R S.580, etc.)		S.580	S.580	
67	5.5	Gama del control de potencia en el enlace ascendente ( $>0$ , 0 dB si no hay)	dB	12	10	
68	5.6	Tamaño del paso del control de potencia (si se utiliza el control de potencia)	dB	0,1	$<1$	
69	5.7	Apertura del haz a $-3$ dB de la antena de recepción	grados	2	1,3	
70	5.8	Ganancia de cresta de la antena de recepción	dB <sub>i</sub>	38,5	42,5	
71	5.9	Diagrama de ganancia de la antena de recepción (por ejemplo, Rec. UIT-R S.465, Rec. UIT-R S.580, etc.)		S.465	S.580	
72	5.10	Temperatura de ruido de la estación terrena de recepción	K	300	240	
73	5.11	Ángulo de elevación mínimo con el que se diseña el sistema	grados	20	40	
74	6	<b>PARÁMETROS DE LA INTERFERENCIA</b>				
75	6.1	C/I de fuentes internas (por ejemplo, intermodulación, transpolarización, reutilización de frecuencia multihaz, etc.) en el enlace ascendente	dB	20	100	

76	6.2	C/I de fuentes externas (es decir, terrenales y otros satélites) en el enlace ascendente	dB	20	23,5	
77	6.3	C/I de fuentes internas (por ejemplo, intermodulación, transpolarización, reutilización de frecuencia multihaz, etc.) en el enlace descendente	dB	20	20	
78	6.4	C/I de fuentes externas (es decir, terrenales y otros satélites) en el enlace descendente	dB	20	21,4	
79	7	<b>REQUISITOS DE CALIDAD DE LA RED</b>				
80	7a)	<b>Transpondedor transparente o con remodulación – Calidad a la entrada del demodulador en la estación terrena de recepción</b>				
81	7.1	Relación C/(N+I) (cielo despejado) a largo plazo	dB	12,1	13,31	
82	7.2	Relación C/(N+I) a corto plazo (es decir, umbral de indisponibilidad)	dB	6,8	5,9	
83	7.3	Porcentaje de tiempo durante el que debería rebasarse la C/(N+I) a corto plazo	%	99,5	99,88	
84	7.4	Relación C/(N+I) a la que se pierde el sincronismo del demodulador	dB	5	4	
85	7b)	<b>Transpondedor con remodulación únicamente – Calidad a la entrada del demodulador del receptor del satélite</b>				
86	7.5	Relación C/(N+I) (cielo despejado) a largo plazo	dB	8,5	N/A	
87	7.6	Relación C/(N+I) a corto plazo (es decir, umbral de indisponibilidad)	dB	7,6	N/A	
88	7.7	Porcentaje de tiempo durante el que debería rebasarse la C/(N+I) a corto plazo	%	99,5	N/A	
89	7.8	Curva que vincula la C/N con la BER				
90	8	<b>NOTAS ADICIONALES</b>				
91		Puede adjuntarse información adicional en ficheros de texto, si se desea				
92		NOTA – Si una determinada portadora puede funcionar en una gama de niveles de la p.i.r.e. por el enlace ascendente y/o el descendente, deben incluirse columnas separadas que den los niveles máximos, mínimo y típico de la p.i.r.e. y las relaciones C/I correspondientes. Si los requisitos de calidad difieren para los niveles de la p.i.r.e. de la gama, deben indicarse los umbrales de la C/(N+I) y los porcentajes de tiempo adecuados.				
93	9	<b>PARÁMETROS OBTENIDOS</b>				
94	9.1	Pérdidas en el trayecto del enlace ascendente	dB	-191,1	-208,8	
95	9.2	Potencia de entrada de recepción al satélite	dBW	-124,4	-107,8	
96	9.3	Potencia de ruido de recepción en el satélite	dBW	-135,3	-125,8	
97	9.4	C/N del enlace ascendente obtenida	dB	10,9	17,9	
98	9.5	C/I del enlace ascendente	dB	17,0	23,5	
99	9.6	C/(N+I) del enlace ascendente obtenida	dB	9,9	16,9	
100	9.7	Pérdidas del trayecto del enlace descendente	dB	-187,7	-205,8	
101	9.8	Potencia de entrada de recepción en la estación terrena	dBW	-108,9	-105,3	
102	9.9	Potencia de ruido de recepción en la estación terrena (incluyendo la ganancia de transmisión para sistemas transparentes)	dBW	-124,7	-131,0	
103	9.10	C/N del enlace descendente obtenida	dB	15,9	25,7	

104	9.11	C/I del enlace descendente	dB	17,0	17,6	
105	9.12	C/(N+I) del enlace descendente obtenida	dB	13,4	17,0	
106	9a)	<b>Sistemas con transpondedor transparente</b>				
107	9.13	C/(N+I) (extremo a extremo) total obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	–	13,9	
108	9.14	Relación C/(N+I) requerida a largo plazo en cielo despejado	dB	–	13,3	
109	9.15	Margen de extremo a extremo con cielo despejado	dB	–	0,6	
110	9b)	<b>Sistemas con transpondedor transparente</b>				
111	9.16	C/(N+I) en el enlace ascendente obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	9,9	–	
112	9.17	C/(N+I) requerida en el enlace ascendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	8,5	–	
113	9.18	Margen del enlace ascendente con cielo despejado	dB	1,4	–	
114	9.19	C/(N+I) obtenida en el enlace descendente en condiciones de cielo despejado	dB	13,4	–	
115	9.20	C/(N+I) requerida en el enlace descendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	12,1	–	
116	9.21	Margen del enlace descendente con cielo despejado	dB	1,3	–	

## Anexo 2

### Descripción de los parámetros de entrada solicitados (campos del banco de datos)

Este Anexo contiene una breve descripción de cada uno de los campos de la hoja de cálculo que permite incorporar sin ambigüedad los parámetros de entrada requeridos.

#### Parámetros del sistema OSG del Cuadro 1

#### 1 SISTEMA

- 1.1 Proveedor de la información – *Nombre de la administración o del Miembro del Sector que presenta los datos para actualizar el contenido del banco de datos.*
- 1.2 Nombre de la estación espacial en la notificación a la UIT – *Nombre mediante el que se identifica la estación espacial.*
- 1.3 Designación de la portadora – *Designación propia del proveedor de los datos que identifica de forma única los enlaces presentados.*
- 1.4 Fecha de presentación de las características técnicas – *Fecha en que se presentaron las características técnicas al UIT-R, en formato de mes y año (MM/AAAA)*

#### 2 PARÁMETROS DEL SATÉLITE

- 2.1 Posición orbital – *Longitud orbital del satélite OSG. Valores positivos al Este del meridiano de Greenwich.*

- 2.2 Tipo de transpondedor – *Tipo de transpondedor utilizado en el satélite. Será transparente (tubo doblado) que realiza una translación de frecuencias, o de remodulación que implica la demodulación de la señal a la banda de base.*

### 3 PARÁMETROS DE LA PORTADORA

- 3.1 Tipo de enlace ascendente – *Indicación de si la portadora indicada es un enlace típico, un enlace mínimo de una gama de valores o un enlace máximo de una gama de valores. Si se utiliza mín/máx, deben emplearse dos balances de enlace para identificar ambos extremos de la gama.*
- 3.2 Tipo de enlace descendente – *Indicación de si la portadora indicada es un enlace típico, un enlace mínimo en una gama de valores o un enlace máximo de una gama de valores. Si se utiliza mín/máx, deben emplearse dos balances de enlace para identificar ambos extremos de la gama.*
- 3.3 Frecuencia central de la banda del enlace ascendente – *Frecuencia del enlace ascendente en el que puede instalarse el enlace (GHz).*
- 3.4 Polarización del enlace ascendente – *Polarización del enlace ascendente, por ejemplo RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada.*
- 3.5 Frecuencia central de la banda del enlace descendente – *Frecuencia del enlace descendente en el que puede instalarse el enlace (GHz).*
- 3.6 Polarización del enlace descendente – *Polarización del enlace descendente, por ejemplo, RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada.*
- 3.7 Tipo de acceso – *Método mediante el que los distintos usuarios comparten los recursos de satélite. Generalmente se efectúa compartiendo la utilización del transpondedor en el tiempo (TDMA), la frecuencia (FDMA) o el código (CDMA). Indíquese el tipo de acceso si es un transpondedor transparente o el enlace descendente si es un transpondedor de remodulación.*
- 3.8 Tipo de acceso en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores de remodulación – *Método mediante el que los distintos usuarios comparten los recursos de satélite. Generalmente se efectúa compartiendo la utilización del transpondedor en el tiempo (TDMA), la frecuencia (FDMA) o el código (CDMA). Indíquese el tipo de acceso si es un transpondedor transparente o el enlace ascendente si es un transpondedor de remodulación.*
- 3.9 Tipo de modulación – *Método mediante el que se convierte la señal de banda de base a RF (por ejemplo, FM, BPSK, QPSK, 8-PSK, OQPSK, etc.). De extremo a extremo para transpondedores transparentes o en el enlace descendente para transpondedores con remodulación.*
- 3.10 Tipo de modulación en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores de remodulación – *Método mediante el que se convierte la señal de banda de base a RF (por ejemplo, FM, BPSK, QPSK, 8-PSK, OQPSK, etc.).*
- 3.11 Anchura de banda ocupada en el enlace ascendente por portadora – *Anchura de banda utilizada para transmitir la portadora.*
- 3.12 Anchura de banda ocupada en el enlace descendente por portadora – *Anchura de banda utilizada para transmitir la portadora.*

### 4 PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN ESPACIAL

- 4.1 Ganancia de cresta de la antena de recepción – *Valor máximo de la ganancia de la antena de recepción hacia la superficie de la Tierra.*

- 4.2 Ganancia de la antena de recepción en la dirección de la estación terrena de transmisión – *Ganancia isotrópica de la antena receptora de la estación espacial en la dirección de la estación terrena de transmisión para valores nominales de mantenimiento en posición.*
- 4.3 Diagrama de ganancia de la antena de recepción – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de recepción de la estación espacial (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.).*
- 4.4 Temperatura de ruido de recepción del satélite – *Contribución al ruido térmico de la estación espacial en un modelo de fuente de ruido inyectado a la entrada del amplificador de bajo nivel de ruido del satélite.*
- 4.5 p.i.r.e. de transmisión por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción – *Potencia isotrópica radiada equivalente por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción.*
- 4.6 Ganancia de cresta de la antena de transmisión – *Ganancia máxima de la antena de transmisión de la estación espacial.*
- 4.7 Ganancia de la antena de transmisión en la dirección de la estación terrena de recepción – *Ganancia isotrópica de la antena de transmisión de la estación espacial en la dirección de la estación terrena de recepción para valores nominales de mantenimiento en posición.*
- 4.8 Diagrama de ganancia de la antena de transmisión – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de transmisión de la estación espacial (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.).*
- 4.9 Ganancia de transmisión del enlace del transpondedor transparente que se define en el Apéndice 8 del RR – *Ganancia de transmisión de un transpondedor transparente, definida como la relación entre la salida de la antena de recepción de la estación espacial y la salida de la antena de recepción de la estación terrena.*
- 4.10 Gama del control automático del nivel del transpondedor – *Gama del control automático del nivel del transpondedor, si se utiliza ATPC; 0 si no se utiliza.*

## 5 PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN TERRENA

- 5.1 p.i.r.e. en el eje por portadora de la estación terrena transmisora – *Potencia isotrópica radiada equivalente por portadora procedente de la estación terrena en la dirección del haz principal de la antena.*
- 5.2 Ganancia de cresta de la antena de transmisión – *Valor máximo de la ganancia de la antena de transmisión hacia la estación espacial.*
- 5.3 Diagrama de ganancia de la antena de transmisión – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de transmisión de la estación terrena (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.465, Recomendación UIT-R S.580 etc.).*
- 5.4 Gama del control de potencia en el enlace ascendente – *Gama ( $> 0$ ) del control de potencia en el enlace ascendente, si se utiliza; 0 si no se utiliza.*
- 5.5 Tamaño del paso del control de potencia – *Tamaño de los pasos en la gama del control de potencia, si se utiliza éste en el enlace ascendente.*
- 5.6 Apertura del haz a  $-3$  dB de la antena de recepción – *Apertura del haz a potencia mitad de la antena de recepción de la estación terrena.*
- 5.7 Ganancia de cresta de la antena de recepción – *Valor máximo de la ganancia de la antena de recepción hacia la estación espacial.*

- 5.8 Diagrama de ganancia de la antena de recepción – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de recepción de la estación terrena (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.465, Recomendación UIT-R S.580, etc.).*
- 5.9 Temperatura de ruido de la estación terrena de recepción – *Contribución al ruido térmico de la estación terrena en un modelo de fuente de ruido inyectado a la entrada del amplificador de bajo nivel de ruido.*
- 5.10 Ángulo de elevación hacia el satélite de la estación terrena de transmisión – *Ángulo de elevación de la antena de transmisión en la dirección del satélite.*
- 5.11 Ángulo de elevación hacia el satélite de la estación terrena de recepción – *Ángulo de elevación de la antena de recepción en la dirección del satélite.*

## 6 PARÁMETROS DE LA INTERFERENCIA

- 6.1 C/I de fuentes internas en el enlace ascendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes internas, por ejemplo, de los productos de intermodulación, la transpolarización, reutilización de frecuencias multihaz, etc., en el enlace ascendente.*
- 6.2 C/I de fuentes externas en el enlace ascendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes externas, por ejemplo, de las fuentes terrenales y de otros satélites, en el enlace ascendente.*
- 6.3 C/I de fuentes internas en el enlace descendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes internas, por ejemplo, de los productos de intermodulación, la transpolarización, reutilización de frecuencias multihaz, etc., en el enlace descendente.*
- 6.4 C/I de fuentes externas en el enlace descendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes externas, por ejemplo, de las fuentes terrenales y de otros satélites en el enlace descendente.*

## 7 REQUISITOS DE CALIDAD DE LA RED

### 7A) Transpondedor transparente o con remodulación – Calidad a la entrada del demodulador en la estación terrena de recepción

- 7.1 Relación  $C/(N+I)$  (cielo despejado) a largo plazo – *Relación portadora/ruido más interferencia a largo plazo, definida para condiciones de propagación en cielo despejado, de extremo a extremo para transpondedores transparentes, en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.2 Relación  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Umbral de indisponibilidad, en términos de relación portadora/ruido más interferencia de corta duración, de extremo a extremo para transpondedores transparentes, en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.3 Porcentaje del tiempo durante el que debería rebasarse la  $C/(N+I)$  de corta duración – *Requisito en cuanto a la calidad a corto plazo para el umbral de indisponibilidad.*
- 7.4 Relación  $C/(N+I)$  a la que se pierde el sincronismo del demodulador – *Relación portadora/ruido más interferencia en el que el demodulador pierde el sincronismo.*

### 7B) Transpondedor con remodulación únicamente – Calidad a la entrada del demodulador del receptor del satélite

- 7.5 Relación  $C/(N+I)$  (cielo despejado) a largo plazo – *Relación portadora/ruido más interferencia a largo plazo, definida para condiciones de propagación en cielo despejado en el enlace ascendente para transpondedores de remodulación.*



- 7.6 Relación  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Umbral de indisponibilidad en términos de relación portadora/ruido más interferencia de corta duración en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.7 Porcentaje del tiempo durante el que debería rebasarse la  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Requisito en cuanto a la calidad a corto plazo para el umbral de indisponibilidad.*
- 7.8 Curva que vincula la C/N con la BER – *Inclúyase la ecuación o una curva en el formato gráfico.*

## 8 NOTAS ADICIONALES

*Pueden incluirse notas adicionales que se adjuntarán a un fichero de texto que acompañe al banco de datos. Ejemplo de lo que puede incluirse son los detalles de los haces del satélite, las coberturas de haz puntual, la información adicional sobre diagramas de haz de radiación, etc.*

### Parámetros del sistema no OSG del Cuadro 2

#### 1 SISTEMA

- 1.1 Proveedor de la información – *Nombre de la administración o del Miembro del Sector que presenta los datos para actualizar el contenido del banco de datos.*
- 1.2 Nombre de la estación espacial en la notificación a la UIT – *Nombre mediante el que se identifica la estación espacial.*
- 1.3 Designación de la portadora – *Designación propia del proveedor de los datos que identifica de forma única los enlaces presentados.*
- 1.4 Fecha de presentación de las características técnicas – *Fecha en que se presentaron las características técnicas al UIT-R, en formato de mes y año (MM/AAAA).*

#### 2 PARÁMETROS ORBITALES

- 2.1 Forma de la órbita – *Indíquese si la órbita es circular o elíptica.*
- 2.2 Radio (órbita circular) o semieje mayor (elíptica) de la órbita – *Radio de las órbitas circulares o semieje mayor de las órbitas elípticas.*
- 2.3 Ángulo de inclinación – *Ángulo de inclinación entre el plano de la órbita y el plano de referencia, que generalmente es el plano ecuatorial.*
- 2.4 Excentricidad para órbitas elípticas – *Relación de la distancia entre los focos de la elipse y la longitud del eje mayor.*
- 2.5 Argumento del perigeo para órbitas elípticas – *Ángulo, medido en el centro de la Tierra, entre el nodo ascendente y el perigeo.*
- 2.6 Si se repite la traza en el suelo, periodo de repetición – *Periodo de la repetición de la traza en el suelo.*
- 2.7 ¿Siguen todos los satélites la misma traza en el suelo? – *Sí o no.*
- 2.8 Número de planos orbitales – *Número de planos de la constelación.*
- 2.9 Número de satélites por plano – *Número de satélites en cada plano de la constelación.*
- 2.10 Longitud del nodo ascendente del primer plano – *Ángulo entre el nodo ascendente (es decir, el punto en el que el satélite que se desplaza hacia el Norte atraviesa el Ecuador) y el Meridiano de Greenwich, únicamente para la repetición de trazas en el suelo.*

- 2.11 Anomalía verdadera del primer satélite del primer plano – *Distancia angular de un satélite respecto a su perigeo, vista desde el centro de la Tierra. Para las órbitas circulares, el nodo ascendente debe substituirse por el perigeo.*
- 2.12 Separación entre satélites adyacentes en cada plano – *Separación angular entre satélites, en su plano orbital en cada plano de la constelación.*
- 2.13 Fase relativa de los satélites entre planos – *Ángulo entre los satélites de planos adyacentes.*

### 3 PARÁMETROS DE LA PORTADORA

- 3.1 Frecuencia central de la banda del enlace ascendente – *Frecuencia del enlace ascendente en el que puede instalarse el enlace (GHz).*
- 3.2 Polarización del enlace ascendente – *Polarización del enlace ascendente, por ejemplo RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada.*
- 3.3 Frecuencia central de la banda del enlace descendente – *Frecuencia del enlace descendente en el que puede instalarse el enlace (GHz).*
- 3.4 Polarización del enlace descendente – *Polarización del enlace descendente, por ejemplo, RHC, LHC, VL, HL o lineal desplazada.*
- 3.5 Tipo de acceso – *Método mediante el que los distintos usuarios comparten los recursos de satélite. Generalmente se efectúa compartiendo la utilización del transpondedor en el tiempo (TDMA), la frecuencia (FDMA) o el código (CDMA). Indíquese el tipo de acceso si es un transpondedor transparente o el enlace descendente si es un transpondedor de remodulación.*
- 3.6 Tipo de acceso en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores de remodulación – *Método mediante el que los distintos usuarios comparten los recursos de satélite. Generalmente se efectúa compartiendo la utilización del transpondedor en el tiempo (TDMA), la frecuencia (FDMA) o el código (CDMA). Indíquese el tipo de acceso si es un transpondedor transparente o el enlace ascendente si es un transpondedor de remodulación.*
- 3.7 Tipo de modulación – *Método mediante el que se convierte la señal de banda de base a RF (por ejemplo, FM, BPSK, QPSK, 8-PSK, OQPSK, etc.). De extremo a extremo para transpondedores transparentes o en el enlace descendente para transpondedores con remodulación.*
- 3.8 Tipo de modulación en el enlace ascendente para portadoras que utilizan transpondedores de remodulación – *Método mediante el que se convierte la señal de banda de base a RF (por ejemplo, FM, BPSK, QPSK, 8-PSK, OQPSK, etc.).*
- 3.9 Anchura de banda ocupada en el enlace ascendente por portadora – *Anchura de banda utilizada para transmitir la portadora.*
- 3.10 Anchura de banda ocupada en el enlace descendente por portadora – *Anchura de banda utilizada para transmitir la portadora.*

### 4 PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN ESPACIAL

- 4.1 Tipo de transpondedor – *Tipo de transpondedor utilizado en el vehículo espacial. Será transparente (tubo doblado) que realiza una translación de frecuencias, o de remodulación que implica la demodulación de la señal a la banda de base.*
- 4.2 Anchura de banda de la salida del transpondedor – *Anchura de banda del transpondedor del satélite.*
- 4.3 Número de haces de transmisión por satélite – *Número de haces de transmisión en cada satélite de la constelación.*

- 4.4 Número de haces de recepción por satélite – *Número de haces de recepción en cada satélite de la constelación.*
- 4.5 Forma/longitud diagonal de la célula del enlace descendente – *Indicación de la forma y del tamaño de las células del enlace descendente en la superficie de la Tierra.*
- 4.6 Distancia de reutilización de frecuencias de la célula del enlace descendente – *Distancia entre las células que utilizan la misma frecuencia del enlace descendente.*
- 4.7 Método de puntería del haz descendente – *Tipo de puntería del haz empleada, por ejemplo, haz con seguimiento, o haz fijo con relación a un punto subsatelital.*
- 4.8 Diagrama de reutilización de frecuencias en el haz descendente – *Tipo de esquema de reutilización de frecuencia empleado, por ejemplo, hexagonal, 1 de 4, etc.*
- 4.9 p.i.r.e. de transmisión por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción – *Potencia isotropa radiada equivalente por portadora en la dirección de la estación terrena de recepción.*
- 4.10 Ganancia de cresta de la antena de transmisión – *Ganancia máxima de la antena de transmisión de la estación espacial.*
- 4.11 Apertura del haz a –3 dB de la antena de transmisión – *Apertura del haz a potencia mitad de la antena de transmisión de la estación espacial.*
- 4.12 Diagrama de ganancia de la antena de transmisión – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de transmisión de la estación espacial (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.).*
- 4.13 Haz de transmisión adaptado para tamaño constante de célula – *Indíquese si el haz de transmisión se adapta para mantener un tamaño constante de célula: sí o no.*
- 4.14 Haz de transmisión adaptado para dfp constante en la superficie de la Tierra – *Indíquese si el haz de transmisión se adapta para mantener una dfp constante en la superficie de la Tierra: sí o no.*
- 4.15 Ganancia de transmisión del enlace del transpondedor transparente que se define en el Apéndice 8 del RR – *Ganancia de transmisión de un transpondedor transparente, definida como la relación entre la salida de la antena de recepción de la estación espacial y la salida de la antena de recepción de la estación terrena.*
- 4.16 Ganancia de cresta de la antena de recepción – *Valor máximo de la ganancia de la antena de recepción hacia la estación espacial.*
- 4.17 Ganancia de la antena de recepción de la dirección de la estación terrena de transmisión – *Ganancia isotropa de la antena de recepción de la estación espacial en la dirección de la estación terrena de transmisión, para valores nominales de mantenimiento en posición.*
- 4.18 Apertura del haz a –3 dB de la antena de recepción – *Apertura del haz a potencia mitad de la antena de recepción de la estación espacial.*
- 4.19 Diagrama de ganancia de la antena de recepción – *Descripción del diagrama de reacción de la antena de recepción de la estación espacial (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.672, fichero de datos CR/58, etc.).*
- 4.20 Temperatura de ruido de recepción del satélite – *Contribución al ruido térmico de la estación espacial en un modelo de fuente de ruido inyectado a la entrada del amplificador de bajo nivel de ruido del satélite.*
- 4.21 Forma/longitud diagonal de la célula del enlace ascendente – *Indicación de la forma y del tamaño de las células del enlace ascendente.*

- 4.22 Distancia de reutilización de la frecuencia en las células del enlace ascendente – *Distancia entre las células que utilizan la misma frecuencia del enlace ascendente.*
- 4.23 Método de puntería del haz ascendente – *Tipo de puntería del haz empleada, por ejemplo, haz con seguimiento, o haz fijo con relación a un punto subsatelital.*
- 4.24 Diagrama de reutilización de frecuencias en el haz ascendente – *Tipo de esquema de reutilización de frecuencia empleado, por ejemplo, hexagonal, 1 de 7, etc.*
- 4.25 Haz de recepción adaptado para tamaño constante de célula – *Indíquese si el haz de recepción se adapta para mantener un tamaño constante de célula: sí o no.*
- 4.26 Gama del control automático del nivel del transpondedor – *Gama del control automático del nivel del transpondedor, si se utiliza ATPC; 0 si no se utiliza.*
- 4.27 Estrategia básica de selección de satélites – *Indicación del tipo de estrategia de selección de los satélites de la constelación, por ejemplo, elevación máxima, etc.*
- 4.28 Principio de protección de los sistemas OSG – *Método mediante el que se minimiza la interferencia causada a los sistemas OSG, por ejemplo, ángulo de conmutación, si se utiliza la diversidad de satélites.*
- 4.29 Principio de protección de los sistemas no OSG – *Método mediante el que se minimiza la interferencia causada a otros sistemas no OSG, por ejemplo, ángulos de conmutación del satélite y/o la estación terrena, si se utiliza diversidad de satélites.*

## **5 PARÁMETROS DE LA ESTACIÓN TERRENA**

- 5.1 p.i.r.e. en el eje por portadora de la estación terrena transmisora – *Potencia isotropa radiada equivalente por portadora procedente de la estación terrena en la dirección del haz principal de la antena.*
- 5.2 Ganancia de cresta de la antena transmisora – *Valor máximo de la ganancia de la antena transmisora hacia la estación espacial.*
- 5.3 Apertura del haz a -3 dB de la antena de transmisión – *Apertura del haz a potencia mitad de la antena de transmisión de la estación terrena.*
- 5.4 Diagrama de ganancia de la antena de transmisión – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de transmisión de la estación terrena (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.465, Recomendación UIT-R S.580, etc.).*
- 5.5 Gama del control de potencia en el enlace ascendente – *Gama ( $> 0$ ) del control de potencia en el enlace ascendente, si se utiliza; 0 si no se utiliza.*
- 5.6 Tamaño del paso del control de potencia – *Tamaño de los pasos en la gama del control de potencia, si se utiliza éste en el enlace ascendente.*
- 5.7 Apertura del haz a -3 dB de la antena de recepción – *Apertura del haz en potencia mitad de la antena de recepción de la estación terrena.*
- 5.8 Ganancia de cresta de la antena de recepción – *Valor máximo de la ganancia de la antena de recepción hacia la estación espacial.*
- 5.9 Diagrama de ganancia de la antena de recepción – *Descripción del diagrama de radiación de la antena de recepción de la estación terrena (por ejemplo, Recomendación UIT-R S.465, Recomendación UIT-R S.580, etc.).*
- 5.10 Temperatura de ruido de la estación terrena de recepción – *Contribución al ruido térmico de la estación terrena en un modelo de fuente de ruido inyectado a la entrada del amplificador de bajo nivel de ruido.*

- 5.11 Ángulo de elevación mínimo con el que se diseña el sistema – *Ángulo mínimo de elevación de la estación terrena con el que funcionará el sistema.*

## 6 PARÁMETROS DE LA INTERFERENCIA

- 6.1 C/I de fuentes internas en el enlace ascendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes internas, por ejemplo, de los productos de intermodulación, la transpolarización, reutilización de frecuencias multihaz, etc., en el enlace ascendente.*
- 6.2 C/I de fuentes externas en el enlace ascendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes externas, por ejemplo, de las fuentes terrenales y de otros satélites en el enlace ascendente.*
- 6.3 C/I de fuentes internas en el enlace descendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes internas, por ejemplo, de los productos de intermodulación, la transpolarización, reutilización de frecuencias multihaz, etc., en el enlace descendente.*
- 6.4 C/I de fuentes externas en el enlace descendente – *Relación portadora/interferencia total procedente de todas las fuentes externas, por ejemplo, de las fuentes terrenales y de otros satélites en el enlace descendente.*

## 7 REQUISITOS DE CALIDAD DE LA RED

### 7A) Transpondedor transparente o con remodulación – Calidad a la entrada del demodulador en la estación terrena de recepción

- 7.1 Relación  $C/(N+I)$  (cielo despejado) a largo plazo – *Relación portadora/ruido más interferencia a largo plazo, definida para condiciones de propagación en cielo despejado, de extremo a extremo para transpondedores transparentes, en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.2 Relación  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Umbral de indisponibilidad en términos de relación portadora/ruido más interferencia de corta duración, de extremo a extremo para transpondedores transparentes, en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.3 Porcentaje del tiempo durante el que debería rebasarse la  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Requisito en cuanto a la calidad a corto plazo para el umbral de indisponibilidad.*
- 7.4 Relación  $C/(N+I)$  a la que se pierde el sincronismo del demodulador – *Relación portadora/ruido más interferencia en el que el demodulador pierde el sincronismo.*

### 7B) Transpondedor con remodulación únicamente – Calidad a la entrada del demodulador del receptor del satélite

- 7.5 Relación  $C/(N+I)$  (cielo despejado) a largo plazo – *Relación portadora/ruido más interferencia a largo plazo, definida para condiciones de propagación en cielo despejado en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.6 Relación  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Umbral de indisponibilidad en términos de relación portadora/ruido más interferencia de corta duración en el enlace descendente para transpondedores de remodulación.*
- 7.7 Porcentaje del tiempo durante el que debería rebasarse la  $C/(N+I)$  a corto plazo – *Requisito en cuanto a la calidad a corto plazo para el umbral de indisponibilidad.*
- 7.8 Curva que vincula la  $C/N$  con la BER – *Inclúyase la ecuación o una curva en el formato gráfico.*

## 8 NOTAS ADICIONALES

*Pueden incluirse notas adicionales que se adjuntarán a un fichero de texto que acompañe al banco de datos. Ejemplo de lo que puede incluirse son los detalles de los haces del satélite, las coberturas de haz puntual, la información adicional sobre diagramas de haz de radiación, etc.*

## Anexo 3

### Validación de los datos de entrada

La hoja de cálculo incluye en el § 9 una verificación simple de la validez básica de los datos de entrada. El objetivo de esta verificación va en provecho de la organización remitente, ayudándole a asegurar que los datos de entrada son exactos. No se pretende que sea un filtro para eliminar datos presentados procedentes del banco de datos.

La verificación calcula un balance del enlace elemental, sobre la base de la propagación en el espacio libre únicamente, para obtener una relación C/(N+I) total (de extremo a extremo) para los sistemas con transpondedores transparentes y separadamente para los enlaces ascendentes y descendentes de los sistemas con transpondedores de remodulación. Las relaciones C/(N+I) obtenidas se comparan con las relaciones C/(N+I) en condiciones de cielo despejado necesarias tal como se define en los datos de entrada, a fin de dar un «margen». Si los márgenes resultantes son negativos o significativamente mayores de algunos dB, se solicita a la organización remitente que reexamine los datos de entrada.

A continuación se ofrece una breve explicación de los campos del § 9, en donde ES se refiere a la estación terrena y Sat se refiere al satélite.

## 9 PARÁMETROS OBTENIDOS

9.1 Trayecto del enlace ascendente (dB): 
$$L_{up} = -20 \log \left( \frac{4\pi f_{up} d_{up}}{3 \times 10^{-4}} \right)$$

Longitud del trayecto del enlace ascendente (km): 
$$d_{up} = r_E \left( \sqrt{\left( \frac{r_S}{r_E} \right)^2 - \cos^2 \theta_{up}} - \sin \theta_{up} \right)$$

$f_{up}$ : frecuencia del enlace ascendente (GHz):  $\theta_{up}$ : ángulo de elevación del enlace ascendente

$r_E$ : radio de la Tierra (km):  $r_S$ : radio de la órbita del satélite (km)

9.2 Potencia de entrada de recepción al satélite (dBW): 
$$P_{sat} = p.i.r.e.ES + G_{sat} + L_{up}$$

9.3 Potencia de ruido de recepción en el satélite (dBW): 
$$N_{sat} = k T_{sat} B_{up}$$

9.4 C/N del enlace ascendente obtenida dB: 
$$(C/N)_{up} = P_{sat} - N_{sat}$$

9.5  $C/I$  del enlace ascendente (dB):

$$(C/I)_{up} = -10 \log \left( 10^{-0,1(C/I)_{up-internal}} + 10^{-0,1(C/I)_{up-external}} \right)$$

9.6  $C/(N+I)$  del enlace ascendente obtenida (dB):

$$C/(N+I)_{up} = -10 \log \left( 10^{-0,1(C/N)_{up}} + 10^{-0,1(C/I)_{up}} \right)$$

9.7 Pérdidas del trayecto del enlace descendente (dB):  $L_{down} = -20 \log \left( \frac{4\pi f_{down} d_{down}}{3 \times 10^{-4}} \right)$

Longitud del trayecto del enlace descendente (km):

$$d_{down} = r_E \left( \sqrt{\left( \frac{r_S}{r_E} \right)^2 - \cos^2 \theta_{down}} - \sin \theta_{down} \right)$$

$f_{down}$ : frecuencia del enlace descendente (GHz):  $\theta_{down}$ : ángulo de elevación del enlace descendente

$r_E$ : radio de la Tierra (km):  $r_S$ : radio de la órbita del satélite (km)

9.8 Potencia de entrada de recepción en la estación terrena (dBW):

$$P_{ES} = p.i.r.e._{sat} + G_{ES} + L_{down}$$

9.9 Potencia de ruido de recepción en la estación terrena (dBW):  $N_{ES} = k T_{ES} B_{down}$

9.10  $C/N$  del enlace descendente obtenida (dB):  $(C/N)_{down} = P_{ES} - N_{ES}$

9.11  $C/I$  del enlace descendente (dB):

$$(C/I)_{down} = -10 \log \left( 10^{-0,1(C/I)_{down-internal}} + 10^{-0,1(C/I)_{down-external}} \right)$$

9.12  $C/(N+I)$  del enlace descendente obtenida (dB):

$$C/(N+I)_{down} = -10 \log \left( 10^{-0,1(C/N)_{down}} + 10^{-0,1(C/I)_{down}} \right)$$

#### 9A) Sistemas con transpondedor transparente

9.13  $C/(N+I)$  total obtenida (dB):

$$C/(N+I)_{total} = -10 \log \left( 10^{-0,1 C/(N+I)_{up}} + 10^{-0,1 C/(N+I)_{down}} \right)$$

9.14  $C/(N+I)$  requerida (dB):  $= C/(N+I)_{CS} = \text{valor cielo despejado}$

9.15 Margen de extremo a extremo (dB):  $M = C/(N+I)_{total} - C/(N+I)_{CS}$

#### 9B) Sistemas con transpondedor con remodulación

9.16  $C/(N+I)$  del enlace ascendente obtenida (dB):

$$= C/(N+I)_{up} = \text{valor obtenido en el Campo 9.6}$$

9.17  $C/(N+I)$  requerida del enlace ascendente (dB):

$$= C/(N+I)_{up\_CS} = \text{valor del enlace ascendente con cielo despejado}$$

9.18 Margen del enlace ascendente (dB):  $M_{up} = C/(N+I)_{up} - C/(C+I)_{up\_CS}$

9.19  $C/(N+I)$  obtenida del enlace descendente (dB):

$$= C/(N + I)_{down} = \text{valor obtenido en el Campo 9.12}$$

9.20  $C/(N+I)$  requerida del enlace descendente (dB):

$$= C/(N + I)_{down\_CS} = \text{valor del enlace descendente con cielo despejado}$$

9.21 Margen del enlace descendente (dB):  $M_{down} = C/(N + I)_{down} - C/(N + I)_{down\_CS}$

Para mayor claridad, el Cuadro que sigue enumera el código para esta verificación simple de la validez de los datos de entrada. Véase que las referencias de células se refieren a la hoja de cálculo para los sistemas OSG únicamente. Las referencias de célula serán diferentes para la hoja de cálculo de un sistema no OSG.



## Código para la verificación simple de la validez de los datos

9	PARÁMETROS OBTENIDOS		
9.1	Trayecto del enlace ascendente	dB	$= -20 * \text{LOG}(4 * \text{PI}()) * (\text{E12}/0.3) * 6376000 * (\text{SQRT}(((42162/6376)^2 - (\text{COS}(\text{RADIANS}(\text{E43})))^2 - \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{E43}))))$
9.2	Potencia de entrada de recepción al satélite	dBW	$= \text{E34} + \text{E24} + \text{E65}$
9.3	Potencia de ruido de recepción en el satélite	dBW	$= -228.6 + 10 * \text{LOG}(\text{E26} * \text{E20} * 1000000)$
9.4	C/N del enlace ascendente obtenida	dB	$= \text{E66} - \text{E67}$
9.5	C/I del enlace ascendente	dB	$= -10 * \text{LOG}(10^{(-\text{E46}/10)} + 10^{(-\text{E47}/10)})$
9.6	C/(N+I) del enlace ascendente obtenida	dB	$= -10 * \text{LOG}(10^{(-\text{E68}/10)} + 10^{(-\text{E69}/10)})$
9.7	Pérdidas del trayecto del enlace descendente	dB	$= -20 * \text{LOG}(4 * \text{PI}()) * (\text{E14}/0.3) * 6376000 * (\text{SQRT}(((42162/6376)^2 - (\text{COS}(\text{RADIANS}(\text{E44})))^2 - \text{SIN}(\text{RADIANS}(\text{E44}))))$
9.8	Potencia de entrada de recepción en la estación terrena	dBW	$= \text{E27} + \text{E40} + \text{E71}$
9.9	Potencia de ruido de recepción en la estación terrena	dBW	$= -228.6 + 10 * \text{LOG}((\text{E42} * \text{E21} * 1000000))$
9.10	C/N del enlace descendente obtenida	dB	$= \text{E72} - \text{E73}$
9.11	C/I del enlace descendente	dB	$= -10 * \text{LOG}(10^{(-\text{E48}/10)} + 10^{(-\text{E49}/10)})$
9.12	C/(N+I) del enlace descendente obtenida	dB	$= -10 * \text{LOG}(10^{(-\text{E74}/10)} + 10^{(-\text{E75}/10)})$
9a)	Sistemas con transpondedor transparente		
9.13	C/(N+I) (extremo a extremo) total obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "T", -10 * \text{LOG}(10^{(-\text{E70}/10)} + 10^{(-\text{E76}/10)}), "-")$
9.14	C/(N+I) requerida a largo plazo en cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "T", \text{E52}, "-")$
9.15	Margen de extremo a extremo con cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "T", \text{E78} - \text{E79}, "-")$
9b)	Sistemas con transpondedor con remodulación		
9.16	C/(N+I) del enlace ascendente obtenida en condiciones de cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E70}, "-")$
9.17	C/(N+I) requerida del enlace ascendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E57}, "-")$
9.18	Margen del enlace ascendente con cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E82} - \text{E83}, "-")$
9.19	C/(N+I) obtenida del enlace descendente	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E76}, "-")$
9.20	C/(N+I) requerida del enlace descendente (cielo despejado) a largo plazo	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E52}, "-")$
9.21	Margen del enlace descendente con cielo despejado	dB	$= \text{IF}(\text{LEFT}(\text{TRIM}(\text{E8}), 1) = "R", \text{E85} - \text{E86}, "-")$