

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R SA.1018-1**  
(07/2017)

**Sistema ficticio de referencia para  
los sistemas/redes que comprenden  
satélites de retransmisión de datos  
en la órbita geoestacionaria y  
su vehículo espacial de usuario  
en órbitas bajas**

**Serie SA**  
**Aplicaciones espaciales y meteorología**



## 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
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	Servicio de radiodifusión (televisión)
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	<b>Aplicaciones espaciales y meteorología</b>
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	Gestión del espectro
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	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 SA.1018-1

**Sistema ficticio de referencia para los sistemas/redes que comprenden satélites de retransmisión de datos en la órbita geoestacionaria y su vehículo espacial de usuario en órbitas bajas**

(Cuestión UIT-R 117/7)

(1994-2017)

**Cometido**

En esta Recomendación se describe la arquitectura y las características de un sistema ficticio de referencia para los sistemas/redes que comprenden satélites de retransmisión de datos.

**Palabras clave**

DRS, espacio-espacio, espacio-Tierra, enlace de conexión de ida, enlace de conexión de retorno, Tierra-espacio

**Recomendaciones del UIT-R relacionadas**

Recomendaciones UIT-R SA.510, UIT-R SA.1019, UIT-R SA.1155, UIT-R SA.1274, UIT-R SA.1275, UIT-R SA.1276, UIT-R SA.1414.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a)* que son esenciales las comunicaciones desde la superficie de la Tierra con los vehículos espaciales en órbita baja y los vehículos de lanzamiento utilizados para la investigación espacial, la exploración de la Tierra y otros objetivos;
- b)* que tales comunicaciones pueden tener que ser continuas o casi continuas;
- c)* que dichas comunicaciones pueden ser necesarias mientras el vehículo espacial está pasando sobre puntos específicos de la superficie de la Tierra;
- d)* que una estación terrestre tiene únicamente una visibilidad limitada de los vehículos espaciales en órbita baja;
- e)* que las estaciones terrestres disponibles sólo pueden cubrir una parte limitada de cualquier órbita baja;
- f)* que no es viable desde el punto de vista económico ni práctico ampliar las redes de estaciones terrestres para proporcionar una cobertura total o más completa;
- g)* que un satélite de retransmisión de datos (DRS – *data relay satellite*) geoestacionario puede proporcionar comunicaciones entre una estación terrena individual y un vehículo espacial en órbita baja durante más de la mitad de su órbita (véase la descripción en el Anexo);
- h)* que dos DRS ubicados adecuadamente en la órbita de los satélites geoestacionarios con un amplio ángulo de separación, pueden proporcionar comunicaciones entre dos estaciones terrenas colocadas y un vehículo espacial en órbita baja casi permanentemente, con la única excepción de una zona de exclusión por encima de la parte de la Tierra opuesta a estas estaciones terrenas;

- i) que dos de estos DRS, situados convenientemente en la órbita de los satélites geoestacionarios, pueden proporcionar cobertura permanente entre dos estaciones terrenas separadas y un vehículo espacial en órbita baja;
- j) que un sistema de DRS que comprenda dos satélites puede dar servicio simultáneamente a varios vehículos espaciales de usuario y a muchos más vehículos espaciales de usuario mediante técnicas de compartición de tiempo;
- k) que un sistema de DRS puede dar servicio también a estaciones terrenas adicionales, transmitiendo y recibiendo o únicamente recibiendo señales del vehículo espacial de usuario;
- l) que un DRS debe poder funcionar al menos con cuatro enlaces distintos:
- un enlace de ida Tierra-espacio, de la estación terrena al satélite de retransmisión de datos (denominado enlace ascendente o enlace de conexión de ida);
  - un enlace de ida espacio-espacio, del satélite de retransmisión de datos al vehículo espacial en órbita baja (denominado enlace entre órbitas de ida);
  - un enlace de retorno espacio-espacio, del vehículo espacial en órbita baja al satélite de retransmisión de datos (denominado enlace entre órbitas de retorno); y
  - un enlace de retorno espacio-Tierra, del satélite de retransmisión de datos a la estación terrena (denominado enlace descendente o enlace de conexión de retorno);
- m) que para estos cuatro enlaces se necesitan cuatro bandas de frecuencias distintas, con una banda de guarda entre las señales transmitidas y las señales recibidas por el satélite de retransmisión de datos,

*recomienda*

**1** que el sistema ficticio de referencia para los sistemas/redes de satélites de retransmisión de datos (indicado en la Fig. 1) consista en:

**1.1** un enlace de ida Tierra-espacio, de la estación terrena al satélite de retransmisión de datos (enlace de conexión de ida); un sistema DRS también puede dar servicio a estaciones terrenas adicionales (B1 y B2), ya sea transmitiendo y recibiendo o únicamente recibiendo señales del vehículo espacial de usuario;

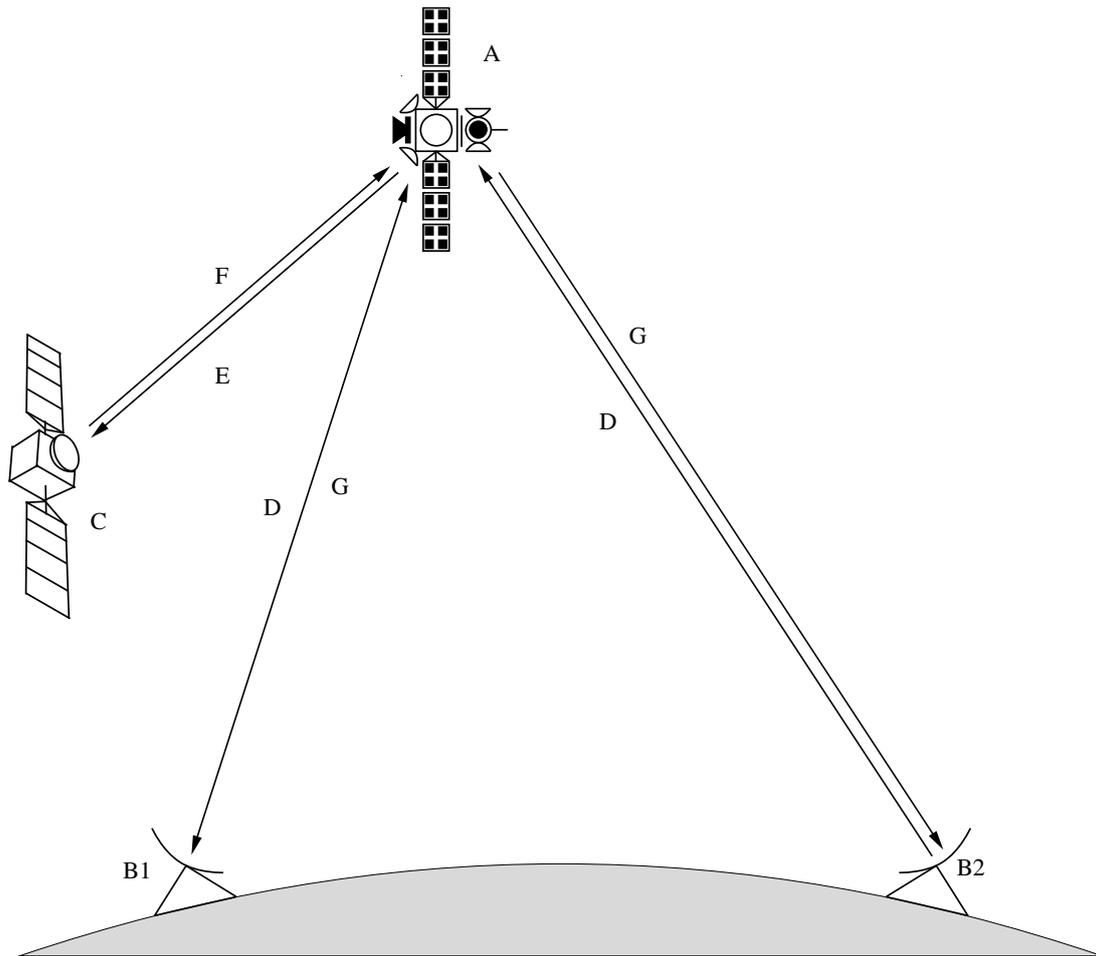
**1.2** un enlace de ida espacio-espacio, del satélite de retransmisión de datos al vehículo espacial en órbita baja (enlace entre órbitas de ida);

**1.3** un enlace de retorno espacio-espacio, del vehículo espacial en órbita baja al satélite de retransmisión de datos (enlace entre órbitas de retorno); y

**1.4** un enlace de retorno espacio-Tierra, del satélite de retransmisión de datos a la estación terrena (enlace de conexión de retorno); un sistema DRS también puede dar servicio a estaciones terrenas adicionales (B1 y B2), ya sea transmitiendo y recibiendo o únicamente recibiendo señales del vehículo espacial de usuario;

FIGURA 1

Sistema ficticio de referencia para los sistemas/redes de satélites de retransmisión de datos



- A: Satélite de retransmisión de datos (DRS)
- B1, B2: Estaciones terrenas del DRS que utilizan diferentes frecuencias
- C: Vehículo espacial de usuario del DRS
- D: Enlace de conexión de ida
- E: Enlace entre órbitas de ida (IOL)
- F: Enlace entre órbitas de retorno (IOL)
- G: Enlace de conexión de retorno

SA.2078-01

**2** que en el sentido de ida, la entrada al circuito corresponda a la entrada del modulador de la estación terrena que lleva a cabo la traslación de la banda base a la portadora de radiofrecuencia y la salida:

**2.1** corresponda a la salida del demodulador a bordo del satélite de usuario en el caso de un receptor de demodulación a bordo del vehículo espacial de usuario, o

**2.2** corresponda a la salida del demodulador de la estación terrena que recibe la señal del enlace de conexión de retorno en el caso de un repetidor a bordo del vehículo espacial de usuario;

**3** que en la dirección de retorno, la entrada al circuito corresponda a la entrada del modulador del vehículo espacial de usuario que lleva a cabo la traslación de banda base a la portadora de radiofrecuencia y la salida corresponda a la salida del demodulador de la estación terrena que realiza la operación inversa;

**4** que los enlaces entre las estaciones terrenas y los centros de explotación, de procesamiento de datos y de otro tipo situados en tierra no se incluyan en este sistema ficticio de referencia.

## Anexo 1

### 1 Introducción

Las comunicaciones entre la superficie de la Tierra y los vehículos espaciales en órbita terrestre baja y los vehículos de lanzamiento utilizados para la investigación espacial, la exploración de la Tierra y otros objetivos son esenciales. Estas comunicaciones pueden tener que ser continuas o casi continuas, o pueden ser necesarias mientras los vehículos espaciales están pasando sobre puntos específicos de la superficie de la Tierra. Las estaciones terrenas tienen solo una visibilidad limitada y las estaciones existentes sólo pueden cubrir una parte limitada de cualquier órbita terrestre baja. Además, no es viable, desde un punto de vista económico y práctico, ampliar las redes de estaciones terrestres para proporcionar una cobertura total o más completa de las órbitas terrestres bajas. En cambio, un sistema de satélites de retransmisión de datos (DRS) que incluya uno o más satélites DRS en órbita geostacionaria tiene una visibilidad sustancialmente más amplia de las órbitas terrestres bajas utilizadas por estos satélites que las estaciones terrenas existentes, y pueden, por lo tanto, proporcionar una cobertura significativamente mejor.

Un único satélite DRS en una órbita geostacionaria puede proporcionar comunicaciones entre una estación terrena y un vehículo espacial en órbita baja durante más de la mitad de su órbita. Dos DRS, adecuadamente situados en órbita geostacionaria, con un amplio ángulo de separación, pueden proporcionar comunicaciones entre dos estaciones terrenas colocadas y un vehículo espacial en órbita baja de manera casi permanente, con la única excepción de una zona de exclusión por encima de la parte de la Tierra opuesta a estas estaciones terrenas. Además, dos DRS de este tipo, situados adecuadamente en órbita geostacionarias, pueden proporcionar cobertura permanente entre dos estaciones terrenas separadas y un vehículo espacial en órbita baja. Un sistema de DRS puede dar servicio también a estaciones terrenas adicionales, ya sea transmitiendo y recibiendo o únicamente recibiendo señales del vehículo espacial de usuario.

### 2 Descripción del sistema/de la red de satélites de retransmisión de datos

Un sistema de DRS consiste en uno o más vehículos espaciales DRS en la órbita geostacionaria y uno o más estaciones terrenas de DRS. El sistema retransmite información entre una, o varias, estaciones terrenas y los usuarios del DRS, que pueden ser vehículos espaciales en órbita terrestre baja, vehículos de lanzamiento e incluso plataformas aeronáuticas o en tierra. Un sistema de DRS debe poder funcionar al menos con cuatro enlaces distintos:

- un enlace de ida Tierra-espacio, de la estación terrena al satélite de retransmisión de datos (denominado enlace ascendente o enlace de conexión de ida);
- un enlace de ida espacio-espacio, del satélite de retransmisión de datos al vehículo espacial en órbita baja (denominado enlace entre órbitas de ida);
- un enlace de retorno espacio-espacio, del vehículo espacial en órbita baja al satélite de retransmisión de datos (denominado enlace entre órbitas de retorno); y
- un enlace de retorno espacio-Tierra, del satélite de retransmisión de datos a la estación terrena (denominado enlace descendente o enlace de conexión de retorno).

En el sentido de ida, la entrada a la arquitectura de referencia del sistema de DRS corresponde con los datos en banda base proporcionados a la entrada del modulador de la estación terrena del DRS que modula la portadora del enlace ascendente de conexión.

Estos datos en banda base consisten típicamente en datos de telemando y (en el caso de las misiones tripuladas) información de voz y vídeo. El Centro de Control de Operaciones de la Misión (CCOM), responsable del vehículo espacial, proporciona los datos a la estación terrena del DRS a través de una interfaz externa (comunicación por enlace fijo, enlace terrenal de radiocomunicaciones, etc.). Cabe señalar que el CCOM y la interfaz externa a la estación terrena del DRS no forman parte de la arquitectura de referencia.

En el caso de un receptor de demodulación a bordo del vehículo espacial de usuario, la salida de la arquitectura de referencia del sistema de DRS corresponde con la salida del demodulador a bordo del satélite de usuario. En el caso de un repetidor a bordo del vehículo espacial de usuario, corresponde con la salida del demodulador de la estación terrena que recibe la señal del enlace de conexión de retorno.

En la dirección de retorno, la entrada de la arquitectura de referencia del sistema de DRS corresponde con la entrada del modulador del vehículo espacial de usuario que lleva a cabo la traslación de banda base a la portadora de radiofrecuencia. Estos datos en banda base consisten típicamente en datos científicos en tiempo real y/o grabados, o, en el caso de las misiones tripuladas, en información de voz y vídeo. La salida de la arquitectura de referencia corresponde a la salida del demodulador de la estación terrena que realiza la operación inversa.

---